

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2002 年 3 月 21 日 (21.03.2002)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/23524 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G10L 13/00, 15/00, G06F 3/16, 9/44,  
15/18, 17/20, A63F 13/00, 13/10, 13/12, G06T 7/00, 7/20

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/07646

(22) 国際出願日: 2001 年 9 月 4 日 (04.09.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2000-278397 2000 年 9 月 13 日 (13.09.2000) JP  
特願2001-7726 2001 年 1 月 16 日 (16.01.2001) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会  
社 エイ・ジー・アイ (A.G.I. INC.) [JP/JP]; 〒106-0043  
東京都港区麻布永坂町1番地 麻布パークサイドビル  
2階 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 光吉俊二 (MIT-  
SUYOSHI, Shunji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区  
北品川5丁目17-24 秀和御殿山レジデンス 104 Tokyo  
(JP).(74) 代理人: 古谷史旺 (FURUYA, Fumio); 〒160-0023 東京  
都新宿区西新宿1丁目19番5号 第2明宝ビル9階 Tokyo  
(JP).

(81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, RU, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,  
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

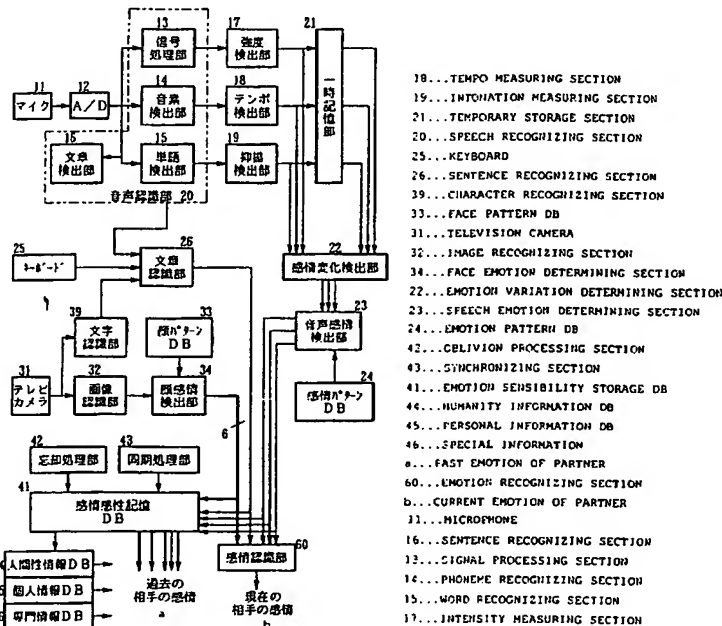
添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: EMOTION RECOGNIZING METHOD, SENSIBILITY CREATING METHOD, DEVICE, AND SOFTWARE

(54) 発明の名称: 感情検出方法、感性発生方法及びその装置並びにソフトウェア



(57) Abstract: An emotion recognizing method for correctly recognizing the emotion of a human being so as to realize a function of interaction between a human being and a computer, and a sensibility creating method for outputting a sensibility similar to that a human being has. From an inputted speech signal, the intensity of the voice, the

[続葉有]



tempo of the speech, and the intonation of each word are measured. The variations of the measurands are determined, and a signal representing the emotion such as anger, sadness, or joy is created from the variations. Personality information on an object for which a sensibility is created is stored in advance. Information on the emotion and situation of a partner is inputted, and instinctive motivation information including a first instinct parameter representing the degree of pleasantness, a second instinct parameter representing the degree of danger, and a third instinct parameter representing the degree of achievement or variation is created from the emotion and situation information. Emotion information including basic emotion parameters including joy, anger, and sadness parameters is created from the instinctive motivation information, and the emotion information created from the personality information is controlled.

(57) 要約:

本発明は、人間とコンピュータとの対話機能などを実現するための感情検出方法及び感性発生方法に関し、人間の感情を正確に検出可能な感情検出方法及び人間に近い状態で感性を出力可能な感性発生方法を提供することを目的とする。入力した音声信号から音声の強度、テンポ及び各単語内の抑揚をそれぞれ検出し、各検出内容について変化量を求め、変化量から怒り、悲しみ及び喜びの各感情状態を表す信号を生成する。また、感性発生対象の個性情報を予め保持しておき、相手の感情または状況情報を入力し、その情報に基づき快さの程度を表す第1の本能パラメータと危険度を表す第2の本能パラメータと達成度もしくは変化の程度を表す第3の本能パラメータとを含む本能的動機付け情報を生成し、前記本能的動機付け情報に基づいて喜び、怒り及び悲しみの基本感情パラメータを含む感情情報を生成し、前記個性情報により生成される前記感情情報を制御する。

## 明細書

感情検出方法、感性発生方法及びその装置並びにソフトウェア

技術分野

5 本発明は、感情検出方法、感性発生方法及びその装置及びソフトウェアに関する。本発明の感情検出方法は、医療分野における感情検出にも利用できるし、人工知能や人工感性の一部として様々なシステムに利用することもできる。また、本発明の感性発生方法は仮想的な人間やロボットの感性制御として様々な用途の様々なシステムに利用することができる。

背景技術

10 本発明の感情検出方法と関連のある従来技術は、例えば特開平5-12023号公報、特開平9-22296号公報及び特開平11-119791号公報に開示されている。

特開平5-12023号公報においては、音声の特徴量として、音声の継続時間、音声のフォルマント周波数及び音声の周波数毎の強度をそれぞれ検出している。  
15 る。また、各々の特徴量について基準信号とのずれを検出し、検出したずれ量からファジー推論により感情の検出を行うことを開示している。

特開平9-22296号公報においては、音声の特徴量として、音声の発生速度（単位時間あたりのモーラ数）、音声ピッチ周波数、音量及び音声スペクトルを検出している。また、検出した音声の特徴量と、HMM（隠れマルコフモデル：  
20 Hidden Markov Model）の統計処理を行った結果とを用いて感情を検出することを開示している。

特開平11-119791号公報においては、HMMを用いて音素スペクトルの遷移状態の確率に基づいて感情を検出することを開示している。

一方、本発明の感性発生方法と関連のある従来技術としては、例えば特開平1  
25 1-265239号公報に開示された「感情生成装置及び感情生成方法」が知られている。

人間などの内部状態を表す感情は、そのときの状況に応じて様々な変化する。特開平11-265239号公報においては、予測不可能な状況における感情の生成を実現するための技術を開示している。

- すなわち、予測可能な状況に照らして状況を評価し、装置自身の感情を発生させる。また、実際に発生した過去の感情とそのときの状況とを分析し、それぞれの状況に特有な予測不可能な付帯条件及びそれに対応する感情を学習する。新たに入力された状況が学習した付帯条件を満足する場合には、その付帯条件に対応する感情を出力する。

このような装置によって生成された感情の状態は、例えば出力される音声や映像に反映される。

#### 発明の開示

- しかしながら、従来の感情検出方法では感情の検出精度が低く、特定の限定された言葉について感情を検出できたとしても、実際の人間の感情を正確に検出できるものではない。従って、例えば比較的単純なゲーム装置の限定的な用途においてのみ感情検出方法が実用化されているのが実情である。

本発明の1つの目的は、被験者である人間の感情をより正確に検出可能な感情検出方法を提供することである。

- また、従来の感情発生方法は、単に入力された状況の情報から感情を直接生成しているにすぎない。現実の人間においては、本能、理性、個性など様々なパラメータが複雑に影響し、その結果として行動、発言、表情などが変化する。従来の感情発生方法では、人間の本能、理性、個性などを結果に精密に反映させることができない。

- 本能及び感情は情動とみなすことができる。また、本能は基本的な生物的情動とその感情発生の動機になる。また、人間は感情をそのまま出力しているのではなく、理性や個性によって制御された感性を出力していると考えられる。

本発明の1つの目的は、より人間に近い状態で感性を出力することが可能な感性発生方法を提供することである。

- そこで、1番目の発明は、被験者の感情を検出するための感情検出方法であって、音声信号を入力し、入力した音声信号から音声の強度、音声の出現速度を表すテンポ及び音声の各単語内の強度変化パターンを表す抑揚をそれぞれ検出し、検出された音声の強度、音声のテンポ及び音声の抑揚のそれぞれについて変化量を求め、求めた変化量に基づいて、少なくとも怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれ

の感情状態を表す信号を生成することを特徴とする。

- 1 番目の発明においては、被験者から入力される音声の強度、テンポ及び抑揚の各々の変化量を怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれの感情状態に対応付けて感情を検出している。このような方法を用いることにより、従来よりも正確に感情を
- 5 検出することが可能である。

- また、2 番目の発明は、被験者の感情を検出するための感情検出装置であって、音声信号を入力する音声入力手段と、前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の強度を検出する強度検出手段と、前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の出現速度をテンポとして検出するテンポ検出手段と、前記音声入力手段
- 10 が入力した音声信号から音声の単語内の強度変化パターンを表す抑揚を検出する抑揚検出手段と、前記強度検出手段が検出した音声の強度、前記テンポ検出手段が検出した音声のテンポ及び前記抑揚検出手段が検出した音声の抑揚のそれぞれについて変化量を求める変化量検出手段と、前記変化量検出手段が検出した変化量に基づいて、少なくとも怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれの感情状態を表す信
- 15 号を出力する感情検出手段とを設けたことを特徴とする。

2 番目の発明の感情検出装置においては、音声入力手段、強度検出手段、テンポ検出手段、抑揚検出手段、変化量検出手段及び感情検出手段を設けることにより、前述の感情検出方法を実施することができる。

- 3 番目の発明は、2 番目の発明の感情検出装置において、前記抑揚検出手段に、
- 20 単語毎に分離されて入力される音声信号から特定の周波数成分を抽出するバンドパスフィルタ手段と、前記バンドパスフィルタ手段により抽出された信号のパワースペクトルをその強度に基づいて複数の領域に分離する領域分離手段と、前記領域分離手段により分離された複数の領域の各々の中心位置の時間間隔に基づいて抑揚の値を算出する抑揚計算手段とを設けたことを特徴とする。

- 25 バンドパスフィルタ手段は、単語毎に分離されて入力される音声信号から特定の周波数成分を抽出する。領域分離手段は、検出されたパワースペクトルをその強度に基づいて複数の領域に分離する。抑揚計算手段は、前記領域分離手段により分離された複数の領域の各々の中心位置の時間間隔に基づいて抑揚の値を算出する。

3番目の発明においては、音声の特定の周波数成分に関する単語内のエネルギー分布パターンを複数の領域の間隔を表す時間の値として検出し、その時間の長さを抑揚として利用している。

4番目の発明は、2番目の発明の感情検出装置において、被験者の少なくとも  
5 顔の画像情報を入力する撮像手段と、前記撮像手段が入力した画像情報から顔面各部に関する位置情報を検出する画像認識手段と、顔面各部の特徴量の基準情報を保持する画像基準情報保持手段と、前記画像認識手段の検出した位置情報と前記画像基準情報保持手段の保持する基準情報とに基づいて画像特徴量を検出する画像特徴量検出手段とを更に設けるとともに、前記感情検出手段が、前記画像特  
10 徴量検出手段の検出した画像特徴量の変化に応じて感情状態を推定することを特徴とする。

4番目の発明においては、音声だけでなく、被験者の顔の表情に基づいて感情状態を推定している。一般に、人間の感情状態はその人の顔の表情に反映されるので、顔の表情を検出することにより感情状態を把握することができる。そこで、  
15 4番目の発明では、前記感情検出手段は画像特徴量検出手段の検出した画像特徴量の変化に基づいて感情状態を推定する。

5番目の発明は、2番目の発明の感情検出装置において、前記感情検出手段の検出した感情状態の情報を逐次入力して蓄積する感情情報蓄積手段と、前記感情情報蓄積手段に蓄積された過去の感情状態の情報のうち、記憶時点から所定の時間  
20 が経過した情報を削除するとともに、削除対象の情報のうち、少なくとも感情変化が所定以上に大きい情報及び予め定めた変化パターンに適合する情報については削除対象から除外する忘却処理手段とを更に設けたことを特徴とする。

5番目の発明においては、検出された過去の感情状態の情報を感情情報蓄積手段に蓄積しておくことができる。また、検出してから長い時間の経過した古い情報  
25 については感情情報蓄積手段から自動的に削除されるので、感情情報蓄積手段に必要とされる記憶容量を減らすことができる。

但し、感情変化が所定以上に大きい情報や、予め定めた変化パターンに適合する情報のように特徴的な情報については削除対象から自動的に除外される。このため、特徴的な情報は古くなってもそのまま感情情報蓄積手段に保持される。従

って、人間の記憶と同じように、後で役に立つ印象的な情報については古くなっても感情情報蓄積手段から読み出して再生することができる。

6番目の発明は、5番目の発明の感情検出装置において、被験者の発した音声もしくは被験者の入力した文字の情報を処理して文法解析を行い文章の意味を表す発言情報を生成する文章認識手段と、前記文章認識手段の生成した発言情報を、  
5 前記感情状態の情報と同期した状態で感情情報蓄積手段に蓄積する蓄積制御手段とを更に設けたことを特徴とする。

文章認識手段は、被験者の発した音声もしくは被験者がキーボードなどを用いて入力した文字の情報を処理して文法解析を行い文章の意味を表す発言情報を生成する。  
10

文法解析により、例えば「5 W 3 H」、すなわち「誰が」、「何を」、「いつ」、「どこで」、「なぜ」、「どうやって」、「どのくらい」、「いくら」を表す発言情報を得ることができる。

蓄積制御手段は、前記文章認識手段の生成した発言情報を、前記感情状態の情報と同期した状態で感情情報蓄積手段に蓄積する。  
15

6番目の発明においては、感情情報蓄積手段を参照することにより、過去の任意の時点における感情情報だけでなく、そのときの状況を表す発言情報を取り出すことができる。

感情情報蓄積手段に保持された情報については、様々な用途で利用することができる。例えば、感情検出装置自体の感情推定機能が不正確であった場合には、感情情報蓄積手段に保持された過去の検出結果に基づいて感情推定に利用されるデータベースを修正することができる。  
20

7番目の発明は、2番目の発明の感情検出装置において、検出された感情状態に基づいて基準無音時間を決定する無音時間決定手段と、前記無音時間決定手段  
25 の決定した基準無音時間を利用して、音声の文章の区切りを検出する文章区切り検出手段とを更に設けたことを特徴とする。

音声の認識や感情の検出などを行う場合には、文章毎の区切りを検出してそれぞれの文章を抽出する必要がある。一般的には、文章と文章との区切りには無音区間が存在するので、無音区間が現れたタイミングで複数の文章を分離すればよ

い。

しかしながら、無音区間の長さは一定ではない。特に、話者の感情の状態に対応して無音区間の長さは変化する。このため、無音区間の判定のために一定の閾値を割り当てた場合には、文章の区切りの検出に失敗する可能性が高くなる。

- 5       7番目の発明においては、例えば直前に検出された感情状態を利用して基準無音時間を決定し、この基準無音時間を用いて音声の文章の区切りを検出するので、話者の感情が変化した場合であっても正しく文章の区切りを検出できる。

- 8番目の発明は、被験者の感情を検出するための計算機で実行可能な感情検出プログラムを含むソフトウェアであって、前記感情検出プログラムに音声信号を  
10   入力する手順と、入力した音声信号から音声の強度、音声の出現速度を表すテンポ及び音声の各単語内の強度変化パターンを表す抑揚をそれぞれ検出する手順と、検出された音声の強度、音声のテンポ及び音声の抑揚のそれぞれについて変化量を求める手順と、求めた変化量に基づいて、少なくとも怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれの感情状態を表す信号を生成する手順とを設けたことを特徴とする。

- 15       8番目の発明のソフトウェアに含まれる感情検出プログラムを計算機を用いて実行することにより、1番目の発明の感情検出方法を実施することができる。

- 9番目の発明の感性発生方法は、感性発生対象の少なくとも理性、定められた特性及び意志を決定付ける個性情報を予め保持しておき、相手の感情もしくは環境の状態を表す状況情報を入力し、前記状況情報に基づいて、少なくとも快さの  
20   程度を表す第1の本能パラメータと、危険度を表す第2の本能パラメータと、達成度及び変化の程度を表す第3の本能パラメータとを含む本能的動機付け情報を生成し、生成された前記本能的動機付け情報に基づいて、少なくとも喜び、怒り及び悲しみの基本感情パラメータを含む感情情報を生成し、前記個性情報に基づいて、生成される前記感情情報を制御することを特徴とする。

- 25       9番目の発明においては、感情を生成するための動機付けとなる本能的動機付け情報を、入力される状況情報（相手の感情、意志、周囲の状況など）に基づいて生成する。つまり、状況情報から本能的動機付け情報が生成され、その本能的動機付け情報に基づいて感情情報が生成される。また、生成される感情情報は前記個性情報に応じて制御される。このため、個人の理性や意志によって制御され



た感情、すなわち感性の情報を出力することができる。

また、本能的動機付け情報を介して感情情報を生成するので、生成する感情をより精密かつ容易に制御することができる。

- 例えば、人間が既に危険であると認識している状態で危険な状態に遭遇した場合に発生する感情と、危険を全く感じていない人が突如として危険な状態に遭遇した場合に発生する感情とは異なるが、このような感情の違いを再現することもできる。

- なお、本能パラメータとしては上記以外に注目度（拒絶度）、確信度（戸惑い度）、追従度（主張度）などを更に加えるのが望ましい。また、感情情報を構成する基本感情パラメータには、上記以外に驚き、恐れ、苦しみ、嫌悪、軽蔑、接近、逃避、嫉み、羨望、従属、いらだち、不安などを更に加えるのが望ましい。

- 10番目の発明の感性発生装置は、相手の感情及び環境、意志の状態を表すエピソード状況情報を入力し、前記エピソード状況情報に基づいて、少なくとも快さの程度を表す第1の本能パラメータと、危険度を表す第2の本能パラメータと、達成度もしくは変化の程度を表す第3の本能パラメータとを含む本能的動機付け情報を生成する本能決定手段と、前記本能決定手段から出力される本能的動機付け情報に基づいて、少なくとも喜び、怒り及び悲しみの基本感情パラメータを含む感情情報を生成する感情生成手段と、感性発生対象の少なくとも理性及び感性的意志を決定付ける個性情報を提供する個性情報提供手段と、前記個性情報提供手段から提供される個性情報に基づいて、前記感情生成手段から出力される感情情報を制御する感情制御手段とを設けたことを特徴とする。

10番目の発明においては、本能決定手段、感情生成手段、個性情報提供手段及び感情制御手段を設けることにより、請求の範囲9の感性発生方法を実施することができる。

- 従って、個人の理性や意志によって制御された感情、すなわち感性の情報を出力することができる。また、本能的動機付け情報を介して感情情報を生成するので、生成する感情をより精密かつ容易に制御することができる。

11番目の発明は、10番目の発明において、前記感情生成手段に、周期的に変化する環境もしくは生体の生活リズムを表す情報を生成する生活リズム発生手

段と、前記生活リズム発生手段が出力する生活リズムの情報に応じた確率に従って、前記感情生成手段における自発感情を制御する自発感情制御手段とを設けたことを特徴とする。

例えば、温度、湿度のような自然環境条件は不規則ではあるが気象、季節、時刻などの変化に伴って周期的に変化する。また、それぞれの人間についても個別に肉体のリズム、感情のリズム、知能のリズムなどを有していると考えられる。このような周期的に変化するリズムは、実際の人間の感情に様々な影響を及ぼすと考えられる。

11番目の発明では、自発感情制御手段は、生活リズム発生手段が出力する生活リズムの情報に応じた確率に従って、前記感情生成手段における自発感情を制御する。従って、環境もしくは生体の生活リズムに合わせて出力する感情を変えることができる。

12番目の発明は、10番目の発明の感性発生装置において、前記感情生成手段に、前記基本感情パラメータと前記本能的動機付け情報とを対応付けるパターン情報を保持する本能－感情対応情報保持手段と、前記本能決定手段から出力される本能的動機付け情報と前記本能－感情対応情報保持手段のパターン情報との整合／不整合の確率を表す情報を出力する整合確率学習手段とを設けたことを特徴とする。

12番目の発明においては、本能的動機付け情報とパターン情報との整合の確率を整合確率学習手段から得て感情の判断要素として利用することができる。

例えば、人間の精神状態が第1の状態から他の第2の状態に変化する場合には、途中で第3の状態を経由して状態が遷移するので、第3の状態ではあるパターン情報と一時的に整合する可能性がある。しかし、この場合には第3の状態で整合したパターン情報はあまり利用価値がない。整合確率学習手段で得られる整合の確率を利用することにより、確率の低いパターン情報の感情が生成されるのを抑制することができる。

13番目の発明は、10番目の発明の感性発生装置において、前記感情生成手段に、少なくとも最後に生成された自己の感情情報を入力して次に生成する自己の感情情報に反映する感情帰還制御手段を設けたことを特徴とする。

人間の感情は様々な動機の入力によって連鎖的に変化すると考えることができる。例えば、平常状態の人に対して怒るべき動機を与えた場合に発生する感情の怒りの程度と、既に怒っている人に対して更に怒るべき動機を与えた場合に発生する感情の怒りの程度とは大きく異なる。

- 5      1 3 番目の発明においては、感情帰還制御手段を設けることにより、直前に発生した感情の状態を入力に帰還して次に発生する感情に反映することができる。従って、より人間に近い感情を生成することができる。

- 1 4 番目の発明は、1 0 番目の発明の感性発生装置において、前記感情制御手段は、入力される感情情報に対して感性発生対象の個性である生活リズムの情報を反映することを特徴とする。

1 4 番目の発明においては、生活リズムの情報を感性に反映することができる。例えば、人間が乗り気の場合と乗り気でない場合とでは理性などによる判断の結果に違いが発生する。このような感性の違いを生活リズムの反映により再現することができる。

- 15      1 5 番目の発明は、1 0 番目の発明の感性発生装置において、過去の状況、エピソード及びその結果を示す状況情報を蓄積する知識データベースと、新たに入力された状況情報に似た過去の状況情報を前記知識データベースから検索して抽出し、過去の状況情報を前記感情制御手段に与える知識照合手段と、新たに入力された状況及びその結果を示す状況情報によって前記知識データベースの内容を更新するとともに、前記知識データベースに蓄積された状況情報のうち優先度の低いものについては時間的に古い順番で内容の重さに合わせて自動的に削除するデータ更新制御手段とを更に設けたことを特徴とする。

- 1 5 番目の発明においては、知識データベースに過去の状況及びその結果を示す状況情報が蓄積されている。例えば、あるエピソードの状況とその最終的な結果がうまくいったかどうかなどを示す情報が蓄積されている。このため、現在の状況に似た過去の状況情報を知識データベースから取得して感情の制御に利用することができる。

ところで、知識データベースには時間の経過に伴って新たに発生した情報を順次に追加しなければならない。しかしながら、知識データベースを構成する装置

の記憶容量は有限である。また、蓄積した情報量が増えるに従って処理速度が低下することになる。

しかし、15 番目の発明ではデータ更新制御手段の制御により、優先度の低い状況情報は時間的に古い順番で知識データベースから自動的に削除される。このため、人間の忘却と同様な結果を実現することができ、記憶容量の不足や処理速度の低下を防止できる。

16 番目の発明は、10 番目の発明の感性発生装置において、音声信号を入力する音声入力手段と、前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の強度を検出する強度検出手段と、前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の出現速度をテンポとして検出するテンポ検出手段と、前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の単語内の強度変化パターンを表す抑揚を検出する抑揚検出手段と、前記強度検出手段が検出した音声の強度、前記テンポ検出手段が検出した音声のテンポ及び前記抑揚検出手段が検出した音声の抑揚のそれぞれについて変化量を求める変化量検出手段と、前記変化量検出手段が検出した変化量に基づいて、少なくとも怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれの感情状態を表す信号を出力する感情検出手段とを更に設けたことを特徴とする。

16 番目の発明においては、音声から抽出した特徴量に基づいて相手の感情状態を検出することができる。従って、相手の感情に応じた自己感情を生成することができる。

17 番目の発明は、16 番目の発明の感性発生装置において、前記音声入力手段から入力される音声を認識して文字情報を出力する音声認識手段と、前記音声認識手段が認識した音声の情報を自然言語処理して入力された音声の意味を表す意味情報を生成する自然言語処理手段とを更に設けたことを特徴とする。

17 番目の発明においては、相手が話す言葉について意味情報が得られるので、この意味情報を理解した結果を自己の感性に反映させることができる。

18 番目の発明は、感性発生制御に利用されるコンピュータで実行可能なプログラム及びデータを備えるソフトウェアであって、前記プログラムには、相手の感情もしくは環境の状態を表す状況情報を入力し、前記状況情報に基づいて、少なくとも快さの程度を表す第1の本能パラメータと、危険度を表す第2の本能パ

- ラメータと、達成度もしくは変化の程度を表す第 3 の本能パラメータとを含む本能的動機付け情報を生成する手順と、生成された前記本能的動機付け情報に基づいて、少なくとも喜び、怒り及び悲しみの基本感情パラメータを含む感情情報を生成する手順と、感性発生対象の少なくとも理性及び意志を決定付ける個性情報を提供する手順と、前記個性情報に基づいて、生成された前記感情情報を制御する手順とを設けたことを特徴とする。

1 8 番目の発明のソフトウェアを入力して所定のコンピュータでプログラムを実行することにより、9 番目の発明の感性発生方法を実施することができる。

#### 図面の簡単な説明

- 10 図 1 は、実施の形態の感情検出装置の構成を示すブロック図である。  
図 2 は、抑揚検出部の構成を示すブロック図である。  
図 3 は、感情の状態の変化と音声の強度、テンポ及び抑揚との関係を示すグラフである。  
図 4 は、抑揚検出部における音声信号処理の過程を示すタイムチャートである。  
15 図 5 は、忘却処理部の動作を示すフローチャートである。  
図 6 は、感情感性記憶 DB に記憶された情報の構成例を示す模式図である。  
図 7 は、感性発生装置を用いたシステムの構成例を示すブロック図である。  
図 8 は、本能情報生成部の構成を示すブロック図である。  
図 9 は、感情情報生成部の構成を示すブロック図である。  
20 図 10 は、感情反応パターン DB における反応パターンモデルの例を示す模式図である。  
図 11 は、感性思考認知部の構成を示すブロック図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

##### (第 1 の実施の形態)

- 25 本発明の感情検出方法に関連する 1 つの実施の形態について、図 1 ～図 6 を参照して説明する。

図 1 は、この形態の感情検出装置の構成を示すブロック図である。図 2 は抑揚検出部の構成を示すブロック図である。図 3 は感情の状態の変化と音声の強度、テンポ及び抑揚との関係を示すグラフである。図 4 は抑揚検出部における音声信

号処理の過程を示すタイムチャートである。図5は忘却処理部の動作を示すフローチャートである。図6は感情感性記憶DBに記憶された情報の構成例を示す模式図である。

図1を参照すると、この感情検出装置にはマイク11、A/D変換器12、信号処理部13、音声認識部20、強度検出部17、テンポ検出部18、抑揚検出部19、一時記憶部21、感情変化検出部22、音声感情検出部23、感情パターンDB（データベースの略：以下同様）24、キーボード25、文章認識部26、テレビカメラ31、画像認識部32、顔パターンDB33、顔感情検出部34、文字認識部39、感情感性記憶DB41、忘却処理部42、同期処理部43、人間性情報DB44、個人情報DB45、専門情報DB46及び感情認識部60が備わっている。

また、音声認識部20には信号処理部13、音素検出部14、単語検出部15及び文章検出部16が設けてある。音声認識部20には、市販の音声認識（自然言語処理）デバイスの機能も含まれている。

図1において、音声認識部20、強度検出部17、テンポ検出部18、抑揚検出部19、一時記憶部21、感情変化検出部22及び音声感情検出部23は、音声から感情を検出するための回路である。

この感情検出装置は、感情の検出対象となる相手の人間の情報を読み取るための入力手段として、マイク11、キーボード25及びテレビカメラ31を備えている。すなわち、マイク11から入力される音声、キーボード25から入力される文字情報及びテレビカメラ31から入力される顔の表情などの情報を利用して相手の人間の感情を検出する。

なお、実際にはマイク11から入力される音声だけに基づいて感情を検出することも可能であり、キーボード25から入力される文字情報だけに基づいて感情を検出することも可能であり、テレビカメラ31から入力される顔の表情だけに基づいて相手の人間の感情を検出することも可能である。しかし、複数の情報源から得られる情報を総合的に判断した方が感情の検出精度を高めるうえで効果的である。

まず、音声に関する処理について説明する。マイク11から入力された音声信

号は、A/D変換器12でサンプリングされ、デジタル信号に変換される。A/D変換器12の出力に得られる音声のデジタル信号は、音声認識部20に入力される。

5 信号処理部13は、音声の強度検出に必要な周波数成分を抽出する。強度検出部17は、信号処理部13の抽出した信号からその強度を検出する。例えば、音声信号の振幅の大きさを平均化した結果を強度として利用することができる。

10 音声の強度を検出するための平均化の周期については、例えば10秒程度に定める。但し、10秒以内であっても文章毎の区切りを検出した場合には、文章の最初から区切りを検出した時点までの平均化を行う。すなわち、音声の文章毎にそれぞれの強度を検出する。

音声認識部20に備わった音素検出部14は、入力される音声の音素毎の区切りを検出する。例えば、「今日はいいい天気ですね」の文章が音声で入力された場合には、「きょ／う／は／い／い／て／ん／き／で／す／ね」のように音素毎の区切りを検出する。

15 また、音声認識部20に備わった単語検出部15は、入力される音声の単語毎の区切りを検出する。例えば、「今日はいいい天気ですね」の文章が音声で入力された場合には、「きょう／は／いい／てんき／ですね」のように単語毎の区切りを検出する。

20 また、音声認識部20に備わった文章検出部16は、入力される音声の文章毎の区切りを検出する。特定の長さ以上の無音状態を検出した場合に、文章毎の区切りが現れたものとみなす。無音状態の長さの閾値には、(0.1~2)秒程度の値が割り当てられる。また、この閾値は一定ではなく、直前に検出された感情の状態を反映するように自動的に変更される。

25 テンポ検出部18は、音素検出部14から出力される音素毎の区切りの信号を入力して、単位時間に現れた音素の数をテンポとして検出する。テンポの検出周期については、例えば10秒程度の時間が割り当てられる。しかし、文章の区切りを検出した場合には、10秒以内であってもその時点までで音素数のカウントを中止してテンポの値を計算する。つまり、文章毎にテンポが検出される。

抑揚検出部19には、単語検出部15が区切りを検出した単語毎に区分されて、

音声信号が入力される。抑揚検出部 19 は、入力される音声信号から各単語内及び文章検出部 16 における文章毎の区切り内の音声の強度変化パターンを表す抑揚を検出する。これにより、抑揚検出部 19 は区切りの中での特徴的な強度パターンを検出する。

- 5 抑揚検出部 19 の内部には、図 2 に示すように、バンドパスフィルタ 51，絶対値変換部 52，比較部 53，領域中心検出部 54 及び領域間隔検出部 55 が備わっている。また、抑揚検出部 19 における各部の信号 SG1，SG2，SG3，SG4 の波形の例が図 4 に示されている。なお、図 4 における各信号の縦軸は振幅又は強度を表している。また、図 4 の例では音声から取り出された 1 つの単語  
10 の長さが約 1.2 秒になっている。

- バンドパスフィルタ 51 は、入力された信号 SG1 の中から抑揚の検出に必要な周波数成分だけを抽出する。この例では、800 Hz ~ 1200 Hz の範囲内の周波数成分だけがバンドパスフィルタ 51 の出力に信号 SG2 として現れる。図 4 を参照すると、単語内の抑揚による強度変化のパターンが信号 SG2 に現れ  
15 ていることが分かる。

信号の計算処理を容易にするために、抑揚検出部 19 には絶対値変換部 52 を設けてある。絶対値変換部 52 は、入力される信号の振幅をその絶対値に変換する。従って、絶対値変換部 52 の出力には図 4 に示す信号 SG3 が現れる。

- 比較部 53 は、信号 SG3 の大きさを閾値と比較して閾値よりも大きい成分だけを信号 SG4 として出力する。すなわち、比較部 53 は信号 SG3 のパワースベクトルの中で値の大きな成分だけを出力する。なお、比較部 53 に印加する閾値については、判別分析法と呼ばれる方法を用いて適応的に決定している。  
20

- 図 4 を参照すると、信号 SG4 には音声の単語における抑揚パターンに相当する 2 つの領域 A1，A2 が明確に現れている。領域中心検出部 54 は、2 つの領域 A1，A2 のそれぞれの中心に相当する位置が現れた時間 t1，t2 を検出する。  
25

領域間隔検出部 55 は、領域中心検出部 54 の検出した 2 つの時間 t1，t2 に関する時間差を領域間隔 Ty として検出する。この領域間隔 Ty の値は、音声の単語における抑揚パターンに相当する。実際には、領域間隔 Ty の値を平均化



した結果を抑揚の値として利用している。

なお、1つの単語の中で信号SG4に3つ以上の領域が現れる場合もある。3つ以上の領域が現れた場合には、互いに隣接する2つの領域について領域間隔Tyをそれぞれ計算し、求められた複数の領域間隔Tyを平均化した結果を抑揚の値として利用する。

人間の感情の状態は、例えば図3に示すように変化する。また、怒り、悲しみ、喜びなどの感情を正しく把握するためには、強度、テンポ、抑揚のような特徴量の変化を検出することが重要である。

図1に示す感情検出装置においては、過去の特徴量の参照を可能にするため、強度検出部17が出力する強度、テンポ検出部18が出力するテンポ及び抑揚検出部19が出力する抑揚の値を一時的に一時記憶部21に記憶しておく。

また、感情変化検出部22は、強度検出部17が出力する現在の強度、テンポ検出部18が出力する現在のテンポ及び抑揚検出部19が出力する現在の抑揚の値と、一時記憶部21に保持された過去の（現在よりも少し前の時刻の）強度、テンポ及び抑揚の値とを入力して、感情状態の変化を検出する。つまり、音声の強度の変化、テンポの変化及び抑揚の変化をそれぞれ検出する。

音声感情検出部23は、感情変化検出部22が出力する音声の強度の変化、テンポの変化及び抑揚の変化を入力し、現在の感情の状態を推定する。感情の状態として、この例では怒り、悲しみ及び喜びの3種類の状態をそれぞれ推定している。

感情パターンDB24には、音声の強度の変化、テンポの変化及び抑揚の変化のパターンと怒りの状態とを関連付ける情報と、音声の強度の変化、テンポの変化及び抑揚の変化のパターンと悲しみの状態とを関連付ける情報と、音声の強度の変化、テンポの変化及び抑揚の変化のパターンと喜びの状態とを関連付ける情報とが予め保持されている。

音声感情検出部23は、感情パターンDB24に保持された情報を推定規則として参照しながら、感情変化検出部22が出力する強度の変化、テンポの変化及び抑揚の変化のパターンに基づいて現在の感情の状態を推定する。

音声感情検出部23によって推定された怒り、悲しみ及び喜びの3種類の各々

の状態を表す情報は、感情認識部 6 0 及び感情感性記憶 D B 4 1 に入力される。感情感性記憶 D B 4 1 は、音声感情検出部 2 3 から入力される現在の感情の状態を逐次記憶され、蓄積される。

5 従って、感情感性記憶 D B 4 1 に記憶された情報を読み出すことにより、過去の感情の状態を再生することができる。

一方、音声としてマイク 1 1 から入力された文章の内容（相手の発言内容）は、文章認識部 2 6 で認識される。文章認識部 2 6 の入力には、音声認識部 2 0 で認識された各音素に対応する文字情報や、単語の区切り及び文章の区切りを表す情報が入力される。また、キーボード 2 5 から入力された文字情報も文章認識部 2 6 に入力される。

文章認識部 2 6 は、入力される文字列の単語毎の認識及び構文解析を行い、文章の内容を自然言語として把握する。実際には、「5 W 3 H」、すなわち「誰が」、「何を」、「いつ」、「どこで」、「なぜ」、「どうやって」、「どのくらい」、「いくら」を表す発言情報を認識する。文章認識部 2 6 が認識した発言情報は感情認識部 6 0 に入力される。

次に、相手の顔の表情から感情を検出するための処理について説明する。テレビカメラ 3 1 は、図 1 の感情検出装置の被験者となる人間の少なくとも顔の部分を撮影する。テレビカメラ 3 1 の撮影した画像、すなわち人間の顔の表情が含まれる画像が画像認識部 3 2 に入力される。

20 なお、テレビカメラ 3 1 の撮影した画像の情報は文字認識部 3 9 に入力される。すなわち、文章の映像をテレビカメラ 3 1 で撮影した場合には、文字認識部 3 9 は撮影された映像から文章の各文字を認識する。文字認識部 3 9 の認識した文字情報は文章認識部 2 6 に入力される。

画像認識部 3 2 は、入力される画像の中から特徴的な要素を認識する。具体的には、被験者の顔における目、口、眉毛、頬骨の部分をそれぞれ認識し、顔の中における目、口、眉毛、頬骨のそれぞれの相対的な位置を検出する。また、画像認識部 3 2 は顔の表情の変化に伴う目、口、眉毛、頬骨のそれぞれの位置の変化及び首を振るなどの表現を検出するために位置の追跡を常に行う。

顔パターン D B 3 3 には、顔の中における目、口、眉毛、頬骨のそれぞれの位

置に関する基準位置の情報（被験者の平常時の顔の表情に相当する情報）が予め保持されている。なお、顔パターンDB33の内容を任意に変更することも可能である。また、顔パターンDB33には顔の表情の変化と6種類の感情（喜び、怒り、悲しみ、恐れ、楽しみ、驚き）のそれぞれとの対応関係を表す規則情報が  
5 予め保持されている。

顔感情検出部34は、画像認識部32が認識した目、口、眉毛、頬骨のそれぞれの位置と顔パターンDB33に保持された基準位置の情報とを用いて特徴量、すなわち平常時の位置に対する表情の違いを検出する。

また、顔感情検出部34は検出した特徴量の変化量及び変化の速さと、顔パターンDB33に保持された規則情報とに基づいて、6種類の感情（喜び、怒り、悲しみ、恐れ、楽しみ、驚き）のそれぞれの状態を推定する。推定された6種類の感情の状態を表す情報は、顔感情検出部34から出力されて感情認識部60及び感情感性記憶DB41に入力される。  
10

感情認識部60は、音声感情検出部23から入力される感情（怒り、悲しみ、喜び）の状態を表す情報と、文章認識部26から入力される発言情報と、顔感情検出部34から入力される感情（喜び、怒り、悲しみ、恐れ、楽しみ、驚き）の状態を表す情報とを総合的に判断して最終的な感情の状態を推定する。発言情報については、その文章の内容（5W3H）を予め定めた規則に従って判断することにより、発言情報に含まれている感情（喜び、怒り、悲しみ、恐れ、楽しみ、驚き）の状態を推定することができる。  
15  
20

音声感情検出部23が音声から推定した感情の状態を表す情報と、文章認識部26が音声又はキーボード25から入力された文字から認識した発言内容の情報と、顔感情検出部34が顔の表情から推定した感情の状態を表す情報とが、それぞれ感情感性記憶DB41に入力されて逐次記憶される。感情感性記憶DB41に記憶されたそれぞれの情報には、それが検出された時刻あるいは時間ならびに年月日が付加される。  
25

感情感性記憶DB41に入力される情報のうち、音声感情検出部23から入力される感情の情報と、文章認識部26から入力される発言内容の情報と、顔感情検出部34から入力される感情の情報とは互いに関連付けて把握しなければなら

ない。

そこで、同期処理部 4 3 は感情感性記憶 D B 4 1 に蓄積された複数種類の情報を、それらの検出された時間（入力された時間）及び年月日によって互に関連付ける。例えば、図 6 に示されるように、音声感情検出部 2 3 の推定した怒り、  
5 悲しみ及び喜びの感情の状態を表す情報と発言の内容（5 W 3 H）の情報とを、それらの時間によって互に関連付ける。

ところで、感情感性記憶 D B 4 1 には比較的大量の情報を蓄積できる十分な記憶容量が備わっている。しかしながら、記憶容量には限りがあるのでこの装置を長期間に渡って使い続けるためには蓄積する情報の量を抑制する必要がある。

10 そこで、忘却処理部 4 2 が設けてある。忘却処理部 4 2 は、古くなった情報を感情感性記憶 D B 4 1 上から自動的に削除する。但し、特定の条件に適合する情報については古くなった場合でも削除せずに保存される。

忘却処理部 4 2 の動作について、図 5 を参照しながら説明する。

図 5 のステップ S 1 1 においては、感情感性記憶 D B 4 1 に蓄積されている多  
15 数のデータのそれぞれについて、記憶された時刻（あるいは検出された時刻）及び年月日の情報を参照する。

ステップ S 1 2 では、現在の時刻とステップ S 1 1 で参照したデータの時刻とに基づいて、該当するデータが記憶されてから予め定めた一定の期間が経過したか否かを識別する。記憶してから一定の期間が経過した古いデータを処理する場合  
20 合には、ステップ S 1 3 以降の処理に進む。一定の期間が経過していない比較的新しいデータについては、そのまま保存される。

ステップ S 1 3 では、データが感情の状態を表す情報である場合に、その感情の変化量（前後の感情との違い）を調べる。感情の変化量が予め定めた閾値を超える場合にはステップ S 1 3 から S 1 7 に進むので、そのデータが古い場合であ  
25 ってもそのままデータは保存される。感情の変化量が閾値以下の場合には、ステップ S 1 3 から S 1 4 に進む。

ステップ S 1 4 では、そのデータに関する感情のパターンを検出し、そのパターンが予め定めた特定のパターンと一致するか否かを識別する。すなわち、複数の感情の状態及び発言内容の組み合わせが、「印象が強い」状態を表す特定のパ

ターンと一致するか否かを調べる。検出したパターンが特定のターンと一致した場合には、ステップS 1 4からS 1 7に進むので、そのデータが古い場合であってもそのままデータは保存される。パターンが一致しない場合にはステップS 1 4からS 1 5に進む。

- 5     ステップS 1 5では、データが発言内容である場合に、その内容と予め定めた発言内容（印象に残りやすい発言）とが一致するか否かを識別する。なお、完全に一致しなくても、類似性が高い場合には「一致」とみなすこともできる。データの発言内容が予め定めた発言内容と一致した場合には、ステップS 1 5からS 1 7に進むので、そのデータが古い場合であっても、そのままデータは保存される。
- 10    る。

ステップS 1 5で一致しない場合には、ステップS S 1 6において当該データは削除される。

- 上記の処理は感情感性記憶DB 4 1上の全てのデータについて実行される。また、図5に示す忘却処理は定期的に繰り返し実行される。この忘却処理を実行留
- 15    周期については、個人の個性として任意に変更することができる。なお、ステップS 1 4，S 1 5では予め容易されたパターンDB（図示せず）を参照して処理を行う。このパターンDBについては、入力情報を学習することにより自動的に内容が更新される。

- 20    なお、図5では処理を簡略化して表してある。実際には、感情の変化量、感情のパターン及び発言の内容の全てを総合的に判断する。すなわち、感情の変化量が大きい情報と、感情のパターンが一致した情報と、発言内容が同一もしくは近似する情報とが存在する場合には、総合的に優先順位を判断する。具体的には、発言内容が同一もしくは近似する情報の優先順位が最も大きく、感情のパターンが一致した情報の優先順位が2番目に高く、感情の変化量が大きい情報の優先順位は低い。従って、発言内容が同一もしくは近似する情報は忘却処理で削除され
- 25    にくく、古くなっても記憶として残る。

上記のような忘却処理部4 2の処理によって、感情感性記憶DB 4 1上の古くなったデータについては、感情の変化が大きいもの、「印象が強い」とみなされるパターンであるもの、幾度も入力を繰り返されたもの、及び発言の内容が印象

に残りやすいもののみがその強度と内容に合わせて順位をつけてそのまま保存される。その結果、感情感性記憶DB41上の古いデータについては、一部分のみが残った不完全なデータとなる。このようなデータは、人間の記憶における過去の曖昧な記憶と同じような内容になる。

- 5      感情感性記憶DB41に蓄積された過去の感情の状態及び発言内容を読み出してデータを分析することにより、例えばこの感情検出装置が正しく動作しているか否かを判断したり、感情の推定に利用される各部のデータベースの内容を改良するように更新することも可能になる。

- 感情感性記憶DB41に蓄積されたデータについては、その内容に応じて更に  
10   振り分けられ、人間性情報DB44、個人情報DB45又は専門情報DB46に記憶される。

- 人間性情報DB44には、性別、年齢、攻撃性、協調性、現在の感情などのように被験者の性格を決定付ける情報や行動の決定パターンの情報が保持される。また、個人情報DB45には、個人の住所、現在の状況、環境、発言内容（5W  
15   3H）などの情報が保持される。専門情報DB46には、職業、経歴、職業適性格、職業的行動決定パターンなどの情報が保持される。

人間性情報DB44、個人情報DB45及び専門情報DB46から出力されるのは、個人のモラルパターン情報である。このモラルパターン情報と過去の相手の感情とに基づいて相手の感性を察知することができる。

- 20      なお、図1に示す感情検出装置の機能をコンピュータのソフトウェアにより実現する場合には、コンピュータが実行するプログラム及び必要なデータを、例えばCD-ROMなどの記録媒体に記録しておけばよい。

なお、図1に示すマイク11を電話機の受話器に置き換えてもよいし、文字などの情報を入力する手段としてマウスを設けてもよい。

- 25      また、図1に示すテレビカメラ31については、光学式カメラ、ディジタルカメラ、CCDカメラのような様々な撮像手段のいずれでも置き換えることができる。

上記のような感情検出方法を用いることにより、従来より正確に被験者の感情を検出することができる。

(第2の実施の形態)

次に、本発明の感性発生方法に関連する1つの実施の形態について、図7～図11を参照して説明する。

図7は感性発生装置を用いたシステムの構成例を示すブロック図である。図8は本能情報生成部の構成を示すブロック図である。図9は感情情報生成部の構成を示すブロック図である。図10は感情反応パターンDBにおける反応パターンモデルの例を示す模式図である。図11は感性思考認知部の構成を示すブロック図である。

図7に示すシステムは、任意の人間とコンピュータ（仮想的な人間）との間で10の自然な感性的な対話を実現することを想定して構成してある。この例では、コンピュータの相手となる人間の感情を検出するために感情検出装置200が設けてあり、コンピュータ自身の人格や感性を対話に反映するために感性発生装置100を設けてある。

また、様々な環境情報を入力するために環境情報入力装置300を設けてある。15環境情報入力装置300は、例えば日付、時刻、気象情報、場所、映像の情報などを出力する。

なお、自律的に動作するシステムに感性発生装置100を利用することもできる。例えば、予め創作したシナリオの情報を感性発生装置100に入力すれば、そのシナリオに応じた反応を感性発生装置100の出力から得ることができる。20その場合、感情検出装置200は不要である。

また、図7の例では対話を実現するために必要な装置が感性発生装置100の出力に接続してあるが、感性発生装置100が出力する感性データは様々な用途に利用することができる。

例えば、データ通信で感性発生装置100を利用する場合には、文字情報を出力すればよいので、音声を出力する必要はない。また、感性発生装置100から25出力される感性データを映像や音楽並びに情報検索や機械の制御に反映させることも可能である。

次に、感性発生装置100の構成及び動作について説明する。なお、感情検出装置200については既に説明した図1の感情検出装置200と同じものを想定

しているので説明を省略する。

図7に示すシステムについては、実際にはコンピュータシステムとその上で実行されるソフトウェアプログラムとで構成することもできるし、専用のハードウェアとして実現することもできる。また、ソフトウェアプログラムや使用するデータについては、任意の記録媒体に保存しておき記録媒体からコンピュータに読み込んで実行することができる。なお、以下の説明においては、図7のシステム自体をコンピュータと称する。

感性発生装置100の入力には大きく分けて2種類のデータD1及びD2が入力される。データD1は相手の感情を表す情報である。また、データD2は自然言語処理された文字情報であり、相手の意志、状況及び環境の情報を含む。自然言語処理により、データD2は「5W3H」、すなわち「誰が」、「何を」、「いつ」、「どこで」、「なぜ」、「どうやって」、「どのくらい」、「いくら」を表す情報として入力される。

実際には、次のような様々な情報を感性発生装置100の入力として利用することが可能である。

(A) 時間的性質に関わる発声の強弱、リズム、テンポ、ポーズ、音階、音程、旋律、音の調和、周波数などの変化パターン並びに基本感情（怒り、喜び、悲しみ、嫌悪、驚愕、恐れなど）の度合い。

(B) 音調的性質に関わる発声のアクセント、太さ、緻密さ、明るさ、粗さ、音色（JIS-Z8109）、フォルマント、イントネーション、卓立（話し言葉のある部分を際立たせて意味を明快にするプロミネンス）などの情報。

(C) 強勢ストレスの性質に関わる単語、文節内容、文中の強勢配分、超文節的特徴情報、人工知能により生成される特徴情報など。

(D) 談話分析されたテキスト情報、エピソード情報（意味情報、人工知能の認知した情報を含む）など。

これらの情報のうち、(A)及び(B)は話者の意図や情緒の影響を受ける。このような情緒は、感情検出装置200を用いて検出することができる。

図7に示すように、感性発生装置100は本能情報生成部110、韻律パターンDB121、本能言語意味付け辞書122、感情情報生成部130、感情反応



パターンDB 141, 一時記憶DB 142, 感性思考認知部 150, 知識DB 161, 感性DB 162, 個人DB 163及びモラルハザードDB 164を備えている。

- 感性発生装置 100の機能は、基本的に本能情報生成部 110, 感情情報生成部 130及び感性思考認知部 150の3つの機能要素に区分することができる。まず最初に、本能情報生成部 110について説明する。

図8に示すように、本能情報生成部 110には韻律パターン同調度認識部 111, 本能パラメータ生成部 112及び辞書検索部 113が備わっている。

- 韻律パターン同調度認識部 111が参照する韻律パターンDB 121には、このコンピュータ（仮想的な人間）に入力される韻律パターンの辞書が予め保存されている。韻律とは発話のリズム要素であり、音節, 単語, 句, 文, 発話全体（単語より長い連続音声）に対して現れる音声的音韻的特質を表す。すなわち、前記（A）, （B）の入力情報と同等のコンピュータ自体のパターン情報が個性情報として韻律パターンDB 121に保持されている。

- 韻律パターン同調度認識部 111は、感情検出装置 200などから入力される相手の感情解析データD1を韻律パターンDB 121に保持された韻律パターンと比較して両者の同期度合い及び同調度合いを認識する。韻律パターン同調度認識部 111の出力には、強い語気の有無や感情律変化などを表す情報が現れる。

- 一方、本能言語意味付け辞書 122には本能刺激に関する情報が予め登録されている。具体的には、強勢ストレスの性質に関わる単語や文中の強勢配分パターンや超文節的特徴を表す様々な情報が本能刺激と関連付けて辞書として保持されている。

- 辞書検索部 113は、文字情報として入力されるデータD2（相手の意志や状況）について本能言語意味付け辞書 122の内容との比較を行い、会話の内容から本能的な反応情報を生成する。

本能パラメータ生成部 112は、韻律パターン同調度認識部 111から入力される情報, 辞書検索部 113から入力される情報及びデータD3に基づいて、本能的動機付け情報D4を生成する。データD3は、感性発生装置 100の出力からフィードバックされる情報であり、このコンピュータが提案したエピソードや

希望反応パターンである。

- この例では、本能的動機付け情報D 4には確信度（又は戸惑い度）、快度（又は不快度）、危険度（又は安全度）、注目度（又は拒絶度）、達成度（又は変化度）及び追従度（又は主張度）の6つの本能パラメータが含まれている。本能パラメータ生成部112は、次のようにして各本能パラメータの値を決定する。

快度（不快度）：コンピュータが提案した内容や望んだ状況エピソードに近づくると快度が加算されその逆だと減算される。また、予め心地いいと定めた韻律に近づくると快度が加算されその逆だと減算される。

- 危険度（安全度）：予めコンピュータが危険とみなした内容や危険と想定される状況エピソードに近づくると危険度が加算され、その逆だと減算される。また、予め危険とされた韻律に近づくると危険度が加算され、その逆だと減算される。

- 達成度（変化度）：予め成功・達成と定めた内容や成功・達成と想定された状況エピソードに近づくると達成度が加算されその逆だと減算される。また、急激な変調としてみなした特定の韻律に近づくると変化度が加算されその逆だと減算される。

- 注目度（拒絶度）：予め拒絶・否定とした内容や拒絶・否定と想定される状況エピソードに近づくると拒絶度が加算（注目度が減算）されその逆だと減算（加算）される。また、強い主張や度重なる主張を検出した場合や強い韻律に近づくると注目度が加算される。また、不快として定めた韻律に近づくると拒絶度が加算される。

- 追従度（主張度）：予め自己卑下・自己否定として定めた内容や想定される状況エピソードに近づくると追従度が加算（主張度が減算）され、予め得意として定めた内容が現れた場合には主張度が加算（追従度が減算）される。また、予め不安として定めた韻律が現れると主張度が加算される。なお、強い韻律に近づくると反発度を加算したり、自己否定度を加算する場合もある。

- 確信度（戸惑い度）：戸惑いの内容や想定される状況エピソードに近づくると、本能に関する各種刺激（入力）の認識率が低い場合（例えば70%以下）、戸惑い度は認識率に反比例して発生する。認識率は声の調子や会話の内容により判断される。

なお、上記のような制御を実現するために、コンピュータが望む内容と状況エ

ピソードの韻律を予め個性として決定しておく。上記のように、相手の感情情報がコンピュータの個人的な本能を刺激し、各本能パラメータの値が変化する。

本能情報生成部 110 から出力される本能的動機付け情報 D 4 は、感情情報生成部 130 に入力される。次に、感情情報生成部 130 について説明する。

- 5 感情情報生成部 130 は、図 9 に示すように反応パターン検索部 134、学習処理部 135、多変量解析部 136、自発感情制御部 137 及び基本感情パラメータ生成部 133 を備えている。

- また、反応パターン検索部 134、学習処理部 135 及び感情反応パターン D B 141 はレスポデントシステム 131 を構成し、多変量解析部 136 及び自発感情制御部 137 はオペラントシステム 132 を構成している。

レスポデントシステム 131 は、刺激誘導による感情を発生するために設けている。オペラントシステム 132 は、自発感情（リビドー）を生成するために設けている。

- レスポデントシステム 131 で使用される感情反応パターン D B 141 には、本能動機付け情報 D 4 と基本感情パラメータとの対応関係を表す反応パターンモデルの情報が予め保持されている。この反応パターンモデルについては、例えば図 10 のように表すことができる。

- なお、1つのコンピュータで複数の人間の人格を選択的に再現する場合には、複数の人間のそれぞれ、あるいは個性のタイプ別に対応する反応パターンモデルを感情反応パターン D B 141 に予め登録しておき、選択した人間の個性に合わせて反応パターンモデルを選択すればよい。

- この例では、本能的動機付け情報 D 4 として入力される本能パラメータとして前述の確信度（又は戸惑い度）、快度（又は不快度）、危険度（又は安全度）、注目度（又は拒絶度）、達成度（又は変化度）及び追従度（又は主張度）の6つを想定している。

また、感情情報生成部 130 から出力する基本感情パラメータとしては、次の15種類のパラメータを想定している。但し、括弧内は影響を受ける本能パラメータを表している。

#### 1. 怒り（不快）

2. 喜び・陽気（快）
3. 悲しみ（未達成・停滞・不快）
4. 驚き（達成・衝撃）
5. 恐れ（危険・緊張）
- 5 6. 苦しみ（危険・緊張・不快）
7. 嫌悪（拒絶・拒否・不快）
8. 軽蔑（拒絶・弛緩）
9. 接近（快・安全）
- 10 10. 逃避・回避（危険・緊張・不快）
- 10 11. 嫉み（不快・怒り・羨望・注目）
12. 積極（安全・快・確信）
13. 従属（達成・追随）
14. いらだち・闘争（主張・停滞・不快・危険）
15. 不安（危険・緊張・戸惑い・不快）
- 15 感情反応パターンDB141には、15種類の基本感情パラメータのそれぞれについて、1つ又は複数の基本感情パラメータとの関連を示す反応パターンが保持されている。
- 反応パターン検索部134は、感情反応パターンDB141を検索し、入力される本能的動機付け情報D4とそれぞれの基本感情パラメータの反応パターンとの整合／不整合を調べ、整合した基本感情パラメータの情報をデータD6として出力する。
- 20 学習処理部135は、感性思考認知部150から出力される情報D3と、反応パターン検索部134から出力される相手の次の反応感情に基づいてパターンマッチングのあり方に関する確率を学習し、感情反応パターンDB141の内容を学習結果に応じて変更する。
- 25 一方、オペラントシステム132の入力には、例えば気象情報、季節情報、時刻情報などを含む環境情報（D2）が入力される。多変量解析部136は、入力される様々な環境情報について多変量解析を行い、その結果として生活リズム情報を出力する。

生活リズム情報には、短期リズム（例えば1時間周期）、生活リズム（例えば24時間周期）、感情長期リズム（例えば28日周期）、肉体長期リズム（例えば23日周期）、知能リズム（例えば33日周期）のように周期が一定の規則的な（正弦波状の）リズムと、温度、湿度、天気などの不規則なリズムとがある。

- 5 自発感情制御部137は、多変量解析部136から出力される生活リズム情報リズムの中で、予め定めた範囲内の確率に従って、自発感情（リビドー）を出力する。

- 10 基本感情パラメータ生成部133は、レスポデントシステム131から出力される基本感情パラメータ及び整合率の情報と、オペラントシステム132から出力される自発感情とを総合的に判断した結果（15種類の基本感情パラメータからなる情報）を自己感情情報D5として出力する。

- 15 また、出力された自己感情情報D5は一時記憶DB142に一時的に記憶され、基本感情パラメータ生成部133の入力にフィードバックされる。基本感情パラメータ生成部133は、一時記憶DB142からフィードバックされる情報を直前の自己感情として入力し、それを次の感情判断結果に反映する。

また、基本感情パラメータ生成部133が総合的な判断を行う際には、個性情報143として定められた個性に従って、各部の優先度や影響度を決定する。

例えば、直情型の個性を再現する場合には、レスポデントシステム131の影響度を大きく（80%以上）するとともに直前の自己感情の影響も大きくする。

- 20 また、思考型の個性を再現する場合には、オペラントシステム132の出力が安定している環境下において、レスポデントシステム131の影響度を小さく（30%以下）にするとともに直前の自己感情の影響も小さくする。

- 25 感情情報生成部130から出力される自己感情情報D5は感性思考認知部150に入力される。感情情報生成部130には、図11に示すように重み付け処理部151、照合処理部152、多変量解析部153、総合直感意志決定部154及び更新処理部156が備わっている。

重み付け処理部151は、入力される自己感情情報D5に対して個性情報155に応じた重み付けを行う。重み付けされた自己感情情報が重み付け処理部151から出力される。

一方、照合処理部 1 5 2 の入力にはデータ D 2 として環境、状況、相手の意志などを表すエピソード及びその結果を含む文字情報（5 W 3 H）が入力される。

照合処理部 1 5 2 が参照する知識 D B 1 6 1 には、過去のエピソード及びその結果並びにそれらの意味を表す意味情報が文字情報（5 W 3 H）の形式で知識として蓄積されている。また、知識 D B 1 6 1 上の知識は各々のデータが得られた時刻の情報を含み、時刻の順番に従って並べてある。

この例では、知識 D B 1 6 1 上の知識は、長期記憶、宣言的記憶及び手続き記憶に分類できる。宣言的記憶とは、言葉による記憶であり特定の時間・空間的文脈の中での出来事であるエピソード情報と一般的知識としての意味情報を表す。

10 手続き記憶は方法や手法に関する記憶を表す。

エピソード情報は、時間、場所、内容、意志（賛同、反対、好意など）、人称、数量、重さ、状況、状態、相手の個人情報、情動、意図（目的）、態度、対人関係などを含む。意味情報は、言語辞書及び感性辞書に相当する。個人情報としては、個人の気質、性格、情緒性、社会適応性（社交性）、欲求、葛藤、態度、優越、コンプレックス、興味、適正、道德性、思考パターン、感情特異点、執着内容（及びその程度）、タブー語、嗜好性、善悪基準などが考えられる。

15

この例では、次のような文法に従って、知識の情報を知識 D B 1 6 1 に蓄積してある。但し、目的に応じてデータベースの構成内容は変更される。

物語＝場面＋プロット＋解決

20 場面＝登場人物＋場所＋時間

テーマ＝（出来事）＋目標

プロット＝エピソード

エピソード＝下位目標＋試み＋結果

試み＝出来事＋エピソード

25 結果＝出来事＋状態

解決＝出来事＋状態

下位目標、目標＝望ましい状態

登場人物、場所、時間＝状態

また、更新処理部 1 5 6 の働きにより知識 D B 1 6 1 には新たな情報が逐次追

加される。また、繰り返し行われる忘却処理によって不要な情報は自動的に知識から削除される。すなわち、優先度の高いデータを除き時間的に古くなったデータから順番に削除する。例えば反復して利用された知識や印象が強いと判断されたデータについては優先的に扱い、古くなっても削除しない。また、忘却の程度  
5 や各データの優先順位については個性に応じて変更することができる。

照合処理部 1 5 2 は、入力されるデータ D 2 に基づいてそれに近い過去のエピソード及び結果を知識 D B 1 6 1 から検索して抽出し、入力データと抽出された知識との照合を行う。

学習処理部 1 5 7 は、入力されるエピソードの結果に基づいて、そのエピソードに対する自己価値観の情報を学習により生成する。すなわち、学習処理部 1 5  
10 7 は入力されるエピソードの結果から満足度及び快、不快の度合い付けを行う。

多変量解析部 1 5 3 は、重み付け処理部 1 5 1 から入力される重み付けされた感情情報と、照合処理部 1 5 2 から入力されるエピソード情報及び結果情報と、学習処理部 1 5 7 から入力される自己価値観の情報と、個人 D B 1 6 3 から入力  
15 される自己意志及び自己本能の情報とを多変量解析し、その結果を総合直感意志決定部 1 5 4 に出力する。

総合直感意志決定部 1 5 4 は、個人 D B 1 6 3 及びモラルハザード D B 1 6 4 の内容を判断辞書として利用し、多変量解析部 1 5 3 から入力される情報を総合的に判断し、何を自発的に実行するかと、その結果をデータ D 3 として出力する。  
20 個人 D B 1 6 3 には、次に示すような様々な情報が辞書情報として保持されている。

#### 1. 個性情報：

(a) 個性のタイプ毎の度合いに応じた判断基準：タイプとしてはステレオタイプ、他者志向型、内部志向型、伝統志向型、攻撃志向型、協調志向型、ストレス克服型、ストレス発散型などが考えられる。また、達成動機度やリアクタンス  
25 度も判断基準として利用できる。

(b) 認知スタイルの判断基準：「熟慮型」と「衝動型」との区別や「場依存型」と「場独立型」との区別による認知スタイルを判断基準とする。

(c) 性格による判断基準：日本人の場合には、人格検査法や T P I (東京大

学版総合性格検査)などにより分類される個人の気質、性格、情緒性、社会適応性(社交性)、欲求、葛藤、態度、コンプレックス、興味、適正、道徳性、思考パターン、感情特異点、執着内容(及びその度合い)、タブー語、嗜好性、善悪基準、恥の基準、罪の基準、快・不快の基準などを判断基準として利用する。

- 5 (d) ネガティビリティー・バイアスの判断基準: ネガティブな情報を大きくとらえやすくするためにバイアスを与えて性格形成に利用する。

(e) 粘着固執時間の判断基準: 相手の認知情報やエピソード及び感情情報に対する固執度とそれに対する反応対応時間を決定する。

## 2. イド無意識反応基準情報:

- 10 (a) 本能を刺激する内容の単語辞書及び文節辞書。

(b) 個性別の忍耐度、粘着度、直情度のための各種本能反応時間の基準。

(c) 個性として決定された相手の感情に対応する自己本能パターン。

3. ホメオスタシス(抑制)の基準情報: 全体的な本能の出力を調和と安定に維持しようとするための判断基準。

- 15 4. 自我意識反応基準情報: 個性による自己の意志を表す判断基準の情報。

また、判断辞書としては真偽、正誤、適不適のような再認判断や同定判断に利用される情報と、快不快などの本能判断に利用される情報と、複雑さ、重さなどの対象についての個別認識判断に利用される情報と、同、大小、異、類似のような対象間の相対認知判断に利用される情報と、記憶の確信度や知識の正確さなどのメタ記憶判断に利用される情報と、真、善、愛などの抽象判断に利用される情報と、帰納的判断に利用される情報などが含まれている。

20 また、モラルハザードDB164には、職業モラル、個人モラル、根本的モラルなどに関する辞書情報が保持されている。

例えば、職業モラルとしては「建築家としては完全な計算を求める」、「仕事は何より優先する」、「プロとして誇りを持っている」などが登録される。また、個人モラルとしては「僕は女性を大切にする(私は男の人に偉そうにしない)」、「田舎を誇りに思う」、「日本人を誇りに思う」などが登録される。根本的モラルとしては、「殺人はいけない」、「親を大切にする」、「自分は男(女)である」などが登録される。



総合直感意志決定部 154 は、感情情報生成部 130 によって生成された自己感情の情報を重み付け処理部 151, 照合処理部 152, 多変量解析部 153 により解析し、このコンピュータの個性や意志を表す個人 DB 163 上の判断辞書及びモラルハザード DB 164 上の判断辞書に基づいて抑制し、何に対してどのような自己感情反応（感性）をどれくらい出力するのかを決定する。決定の際には、その時の環境や状況並びに相手の意志を反映する。

感性思考認知部 150 には、次のような機能が備わっている。

1. 強い印象や語彙あるいは急激な感情変化を検出した場合には個性に応じて判断の周期を変更する。例えば、急に大声で強い内容を主張した場合には判断周期を短くする。

2. 個性による自己のバイオリズムに反応して乗り気のとくと気分が乗らないときとで異なる感性判断を行う。

3. 自己の快・不快や感情量に応じて異なる感性判断を行う。

4. 現在の状況を表す情報について知識 DB 161 上の知識を利用して理性的な価値判断を行い、感情の判断結果の影響を反映して最終的な意志を決定する。

5. 価値判断を行う際には、社会的価値、職業的価値、生活的価値、個人的価値などのそれぞれの立場で判断する。また、社会的価値、職業的価値、生活的価値及び個人的価値のそれぞれを更に細かく区別して判断する。例えば、社会的価値については、宗教、審美、社会、政治、経済、倫理のそれぞれの観点について価値を算出する。

6. 意志決定の判断材料として、満足・不満足、損得・利害、安全・危険などのそれぞれに関する価値の判断を行う。安全に関する価値判断を行う場合には、例えば次のように判断する。

(a) 第三者が自己に「不快」を加えようとしている場合には敵対感情及び防衛反応についての価値を生成する。

(b) 自分が第三者に「不快」を加えようとしている場合には敵対感情及び攻撃反応についての価値を生成する。

(c) 第三者に別の何かが「不快」を加えようとしているときに第三者に自分が味方しようとするときは好意感情及び協調攻撃反応についての価値を生成する。

7. 生成された価値情報は感性DB162に蓄積され、それ以降の判断材料として利用される。

5      なお、感性思考認知部150には人間と同じような様々な学習機能が備わっている  
ので、経験を積み重ねることにより個人DB163や感性DB162の内容  
も逐次更新される。

感性思考認知部150においては、様々な価値などの数値を基礎とする総合的な判断によって結果を出力するので、人工知能のような論理的な推理や判断は行わない。つまり、感性思考認知部150から出力されるデータD3は、コンピュータ自身の直感的な判断で得られる感性情報である。

10      以上説明したように、本発明の感性発生方法においては感情を生成するための  
動機付けとなる本能的動機付け情報を入力される状況情報（相手の感情、周囲の  
状況など）に基づいて生成し、その本能的動機付け情報に基づいて感情情報が生  
成される。更に、生成される感情情報は個性情報に応じて制御される。

15      このため、個人の理性や意志によって制御された感情、すなわち感性の情報を  
出力することができる。また、本能的動機付け情報を介して感情情報を生成する  
ので、生成する感情をより精密かつ容易に制御することができる。

#### 産業上の利用の可能性

20      本発明にかかわる感情検出方法は医療分野における感情検出にも利用できるし、  
人工知能や人工感性の一部として様々なシステムで利用することもできる。ま  
た、本発明の感性発生方法は仮想的な人間やロボットの感性制御として様々な用  
途の様々なシステムで利用することができる。更に、本発明の感情検出方法と感  
性発生方法とを組み合わせることにより、コンピュータと人間との対話機能を含  
む様々なシステムを構成できる。

## 請求の範囲

(1) 被験者の感情を検出するための感情検出方法であって、

音声信号を入力し、

- 5 入力した音声信号から音声の強度、音声の出現速度を表すテンポ及び音声の各単語内の強度変化パターンを表す抑揚をそれぞれ検出し、

検出された音声の強度、音声のテンポ及び音声の抑揚のそれぞれについて変化量を求め、

求めた変化量に基づいて、少なくとも怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれの感情

- 10 状態を表す信号を生成する

ことを特徴とする感情検出方法。

(2) 被験者の感情を検出するための感情検出装置であって、

音声信号を入力する音声入力手段と、

前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の強度を検出する強度検出手段

- 15 と、

前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の出現速度をテンポとして検出するテンポ検出手段と、

前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の単語内の強度変化パターンを表す抑揚を検出する抑揚検出手段と、

- 20 前記強度検出手段が検出した音声の強度、前記テンポ検出手段が検出した音声のテンポ及び前記抑揚検出手段が検出した音声の抑揚のそれぞれについて変化量を求める変化量検出手段と、

前記変化量検出手段が検出した変化量に基づいて、少なくとも怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれの感情状態を表す信号を出力する感情検出手段と

- 25 を設けたことを特徴とする感情検出装置。

(3) 請求の範囲2の感情検出装置において、前記抑揚検出手段に、

単語毎に分離されて入力される音声信号から特定の周波数成分を抽出するバンドパスフィルタ手段と、

前記バンドパスフィルタ手段により抽出された信号のパワースペクトルをその

- 強度に基づいて複数の領域に分離する領域分離手段と、
- 前記領域分離手段により分離された複数の領域の各々の中心位置の時間間隔に基づいて抑揚の値を算出する抑揚計算手段と
- を設けたことを特徴とする感情検出装置。
- 5 (4) 請求の範囲2の感情検出装置において、
- 被験者の少なくとも顔の画像情報を入力する撮像手段と、
- 前記撮像手段が入力した画像情報から顔面各部に関する位置情報を検出する画像認識手段と、
- 顔面各部の特徴量の基準情報を保持する画像基準情報保持手段と、
- 10 前記画像認識手段の検出した位置情報と前記画像基準情報保持手段の保持する基準情報とに基づいて画像特徴量を検出する画像特徴量検出手段と
- を更に設けるとともに、前記感情検出手段が、前記画像特徴量検出手段の検出した画像特徴量の変化に応じて感情状態を推定することを特徴とする感情検出装置。
- 15 (5) 請求の範囲2の感情検出装置において、
- 前記感情検出手段の検出した感情状態の情報を逐次入力して蓄積する感情情報蓄積手段と、
- 前記感情情報蓄積手段に蓄積された過去の感情状態の情報のうち、記憶時点から所定の時間が経過した情報を削除するとともに、削除対象の情報のうち、少なくとも感情変化が所定以上に大きい情報及び予め定めた変化パターンに適合する
- 20 情報については削除対象から除外する忘却処理手段と
- を更に設けたことを特徴とする感情検出装置。
- (6) 請求の範囲5の感情検出装置において、
- 被験者の発した音声もしくは被験者の入力した文字の情報を処理して文法解析
- 25 を行い文章の意味を表す発言情報を生成する文章認識手段と、
- 前記文章認識手段の生成した発言情報を、前記感情状態の情報と同期した状態で感情情報蓄積手段に蓄積する蓄積制御手段と
- を更に設けたことを特徴とする感情検出装置。
- (7) 請求の範囲2の感情検出装置において、

検出された感情状態に基づいて基準無音時間を決定する無音時間決定手段と、  
前記無音時間決定手段の決定した基準無音時間を利用して、音声の文章の区切りを検出する文章区切り検出手段と

を更に設けたことを特徴とする感情検出装置。

- 5 (8) 被験者の感情を検出するための計算機で実行可能な感情検出プログラムを含むソフトウェアであって、

前記感情検出プログラムには、

音声信号を入力する手順と、

- 10 入力した音声信号から音声の強度、音声の出現速度を表すテンポ及び音声の各単語内の強度変化パターンを表す抑揚をそれぞれ検出する手順と、

検出された音声の強度、音声のテンポ及び音声の抑揚のそれぞれについて変化量を求める手順と、

求めた変化量に基づいて、少なくとも怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれの感情状態を表す信号を生成する手順と

- 15 を設けたことを特徴とするソフトウェア。

(9) 感性発生対象の少なくとも理性、定められた特性及び意志を決定付ける個性情報を予め保持しておき、

- 20 相手の感情もしくは環境の状態を表す状況情報を入力し、前記状況情報に基づいて、少なくとも快さの程度を表す第1の本能パラメータと、危険度を表す第2の本能パラメータと、達成度及び変化の程度を表す第3の本能パラメータとを含む本能的動機付け情報を生成し、

生成された前記本能的動機付け情報に基づいて、少なくとも喜び、怒り及び悲しみの基本感情パラメータを含む感情情報を生成し、

- 25 前記個性情報に基づいて、生成される前記感情情報を制御することを特徴とする感性発生方法。

(10) 相手の感情及び環境、意志の状態を表すエピソード状況情報を入力し、前記エピソード状況情報に基づいて、少なくとも快さの程度を表す第1の本能パラメータと、危険度を表す第2の本能パラメータと、達成度もしくは変化の程度を表す第3の本能パラメータとを含む本能的動機付け情報を生成する本能決定手

段と、

前記本能決定手段から出力される本能的動機付け情報に基づいて、少なくとも喜び、怒り及び悲しみの基本感情パラメータを含む感情情報を生成する感情生成手段と、

- 5 感性発生対象の少なくとも理性及び感性的意志を決定付ける個性情報を提供する個性情報提供手段と、

前記個性情報提供手段から提供される個性情報に基づいて、前記感情生成手段から出力される感情情報を制御する感情制御手段と

を設けたことを特徴とする感性発生装置。

- 10 (11) 請求の範囲10の感性発生装置において、前記感情生成手段に、  
周期的に変化する環境もしくは生体の生活リズムを表す情報を生成する生活リズム発生手段と、

前記生活リズム発生手段が出力する生活リズムの情報に応じた確率に従って、前記感情生成手段における自発感情を制御する自発感情制御手段と

- 15 を設けたことを特徴とする感性発生装置。

(12) 請求の範囲10の感性発生装置において、前記感情生成手段に、

前記基本感情パラメータと前記本能的動機付け情報とを対応付けるパターン情報を保持する本能－感情対応情報保持手段と、

前記本能決定手段から出力される本能的動機付け情報と前記本能－感情対応情報保持手段のパターン情報との整合／不整合の確率を表す情報を出力する整合確率学習手段と

- 20 を設けたことを特徴とする感性発生装置。

(13) 請求の範囲10の感性発生装置において、前記感情生成手段に、少なくとも最後に生成された自己の感情情報を入力して次に生成する自己の感情情報に反映する感情帰還制御手段を設けたことを特徴とする感性発生装置。

- 25 (14) 請求の範囲10の感性発生装置において、前記感情制御手段は、入力される感情情報に対して感性発生対象の個性である生活リズムの情報を反映することを特徴とする感性発生装置。

(15) 請求の範囲10の感性発生装置において、

過去の状況、エピソード及びその結果を示す状況情報を蓄積する知識データベースと、

新たに入力された状況情報に似た過去の状況情報を前記知識データベースから検索して抽出し、過去の状況情報を前記感情制御手段に与える知識照合手段と、

- 5      新たに入力された状況及びその結果を示す状況情報によって前記知識データベースの内容を更新するとともに、前記知識データベースに蓄積された状況情報のうち優先度の低いものについては時間的に古い順番で内容の重さに合わせて自動的に削除するデータ更新制御手段と

を更に設けたことを特徴とする感性発生装置。

- 10    (16) 請求の範囲10の感性発生装置において、

音声信号を入力する音声入力手段と、

前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の強度を検出する強度検出手段と、

- 15    前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の出現速度をテンポとして検出するテンポ検出手段と、

前記音声入力手段が入力した音声信号から音声の単語内の強度変化パターンを表す抑揚を検出する抑揚検出手段と、

- 20    前記強度検出手段が検出した音声の強度、前記テンポ検出手段が検出した音声のテンポ及び前記抑揚検出手段が検出した音声の抑揚のそれぞれについて変化量を求める変化量検出手段と、

前記変化量検出手段が検出した変化量に基づいて、少なくとも怒り、悲しみ及び喜びのそれぞれの感情状態を表す信号を出力する感情検出手段と

を更に設けたことを特徴とする感性発生装置。

- (17) 請求の範囲16の感性発生装置において、

- 25    前記音声入力手段から入力される音声を認識して文字情報を出力する音声認識手段と、

前記音声認識手段が認識した音声の情報を自然言語処理して入力された音声の意味を表す意味情報を生成する自然言語処理手段と

を更に設けたことを特徴とする感性発生装置。

(18) 感性発生制御に利用されるコンピュータで実行可能なプログラム及びデータを備えるソフトウェアであって、前記プログラムには、

相手の感情もしくは環境の状態を表す状況情報を入力し、前記状況情報に基づいて、少なくとも快さの程度を表す第1の本能パラメータと、危険度を表す第2  
5 の本能パラメータと、達成度もしくは変化の程度を表す第3の本能パラメータとを含む本能的動機付け情報を生成する手順と、

生成された前記本能的動機付け情報に基づいて、少なくとも喜び、怒り及び悲しみの基本感情パラメータを含む感情情報を生成する手順と、

感性発生対象の少なくとも理性及び意志を決定付ける個性情報を提供する手順  
10 と、

前記個性情報に基づいて、生成された前記感情情報を制御する手順とを設けたことを特徴とするソフトウェア。

15

20

25



図 1

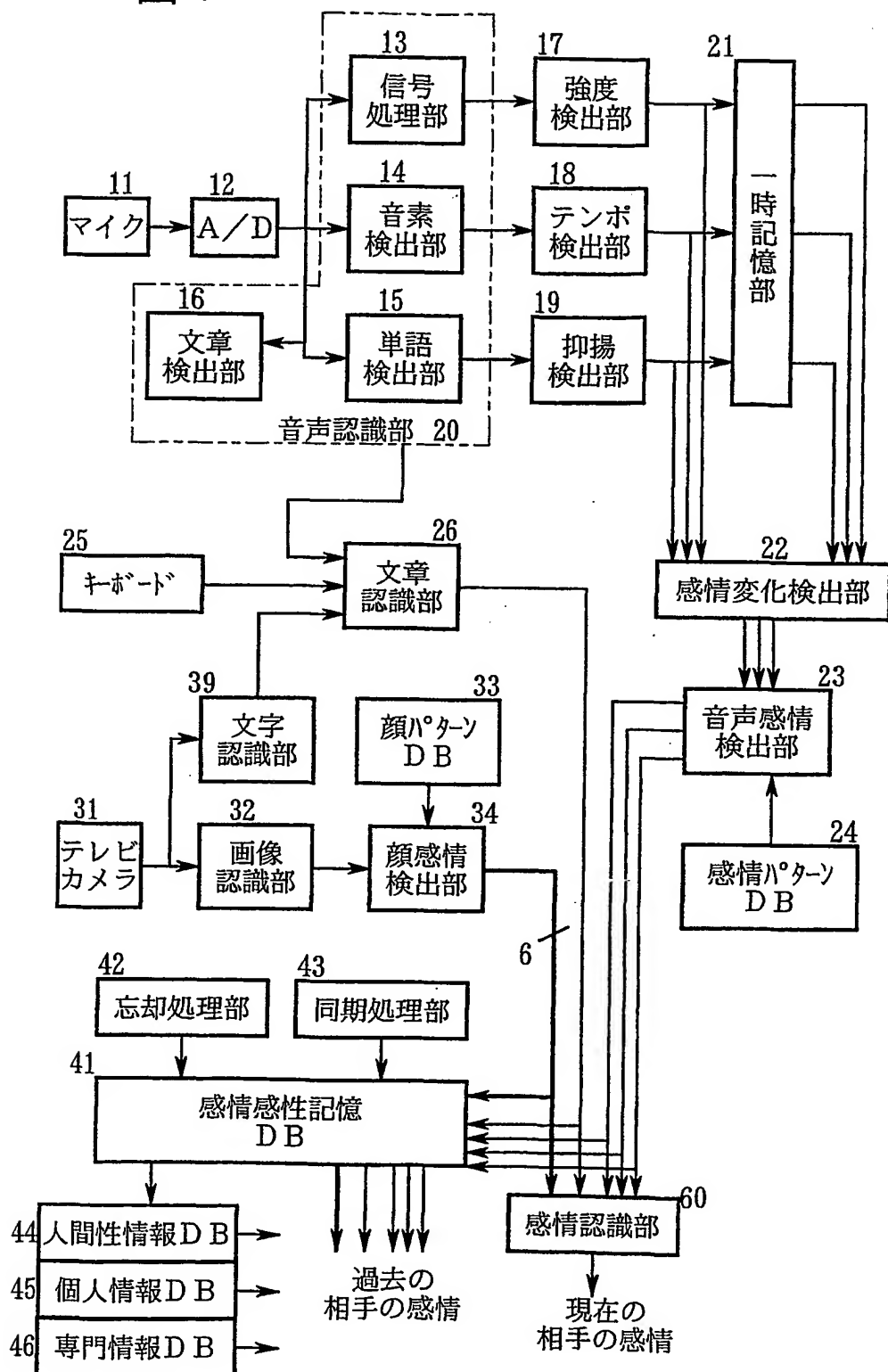


図 2

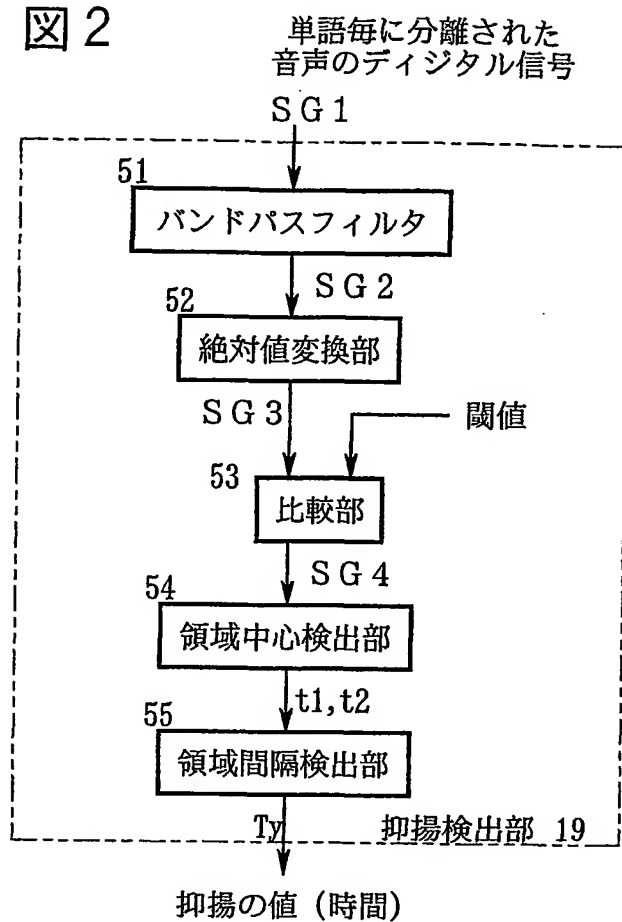


図 3

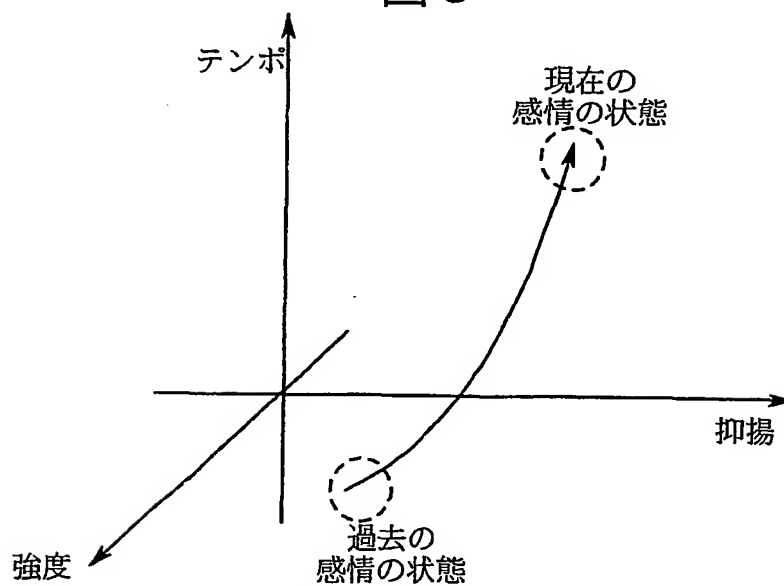


図 4

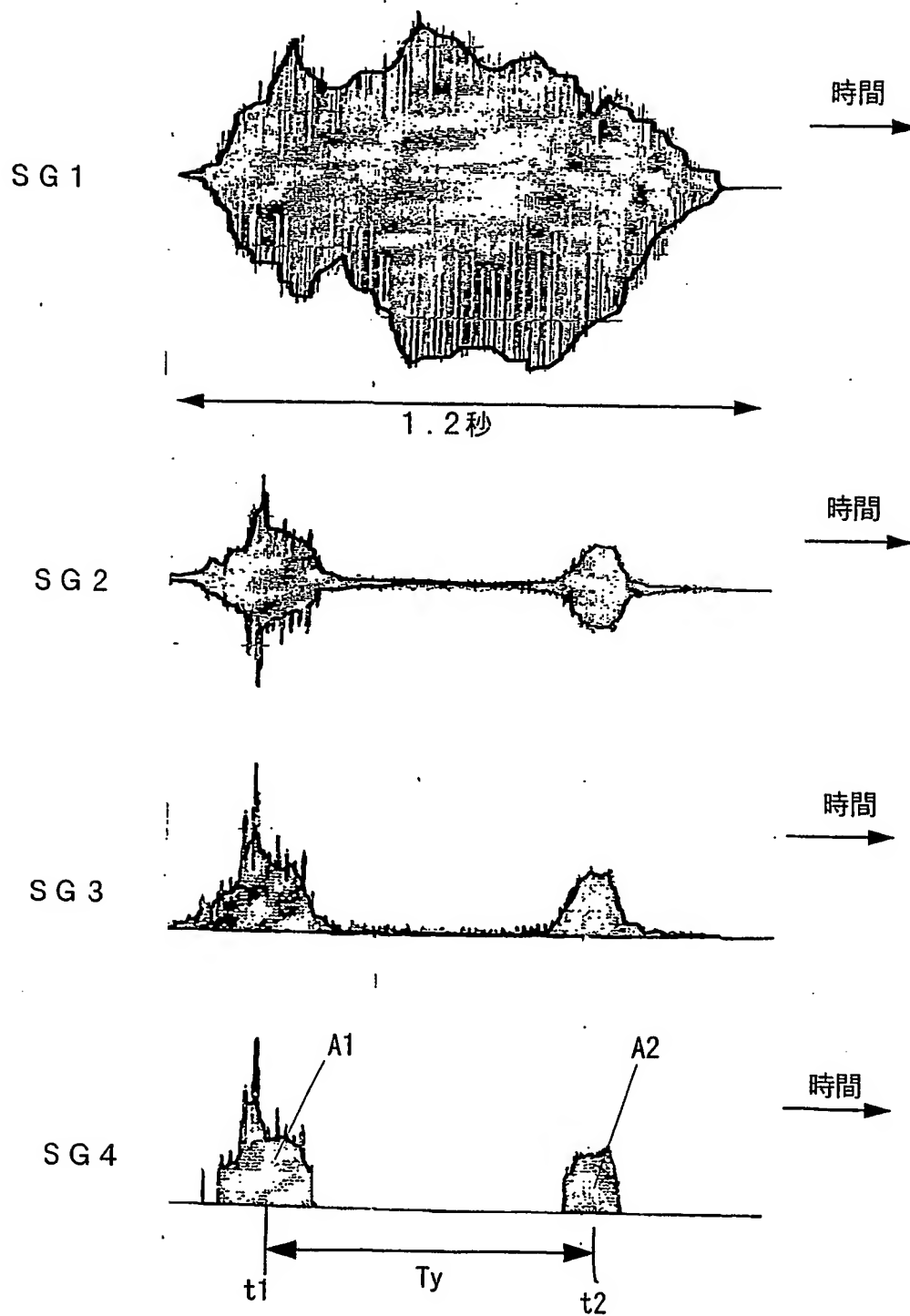


図 5

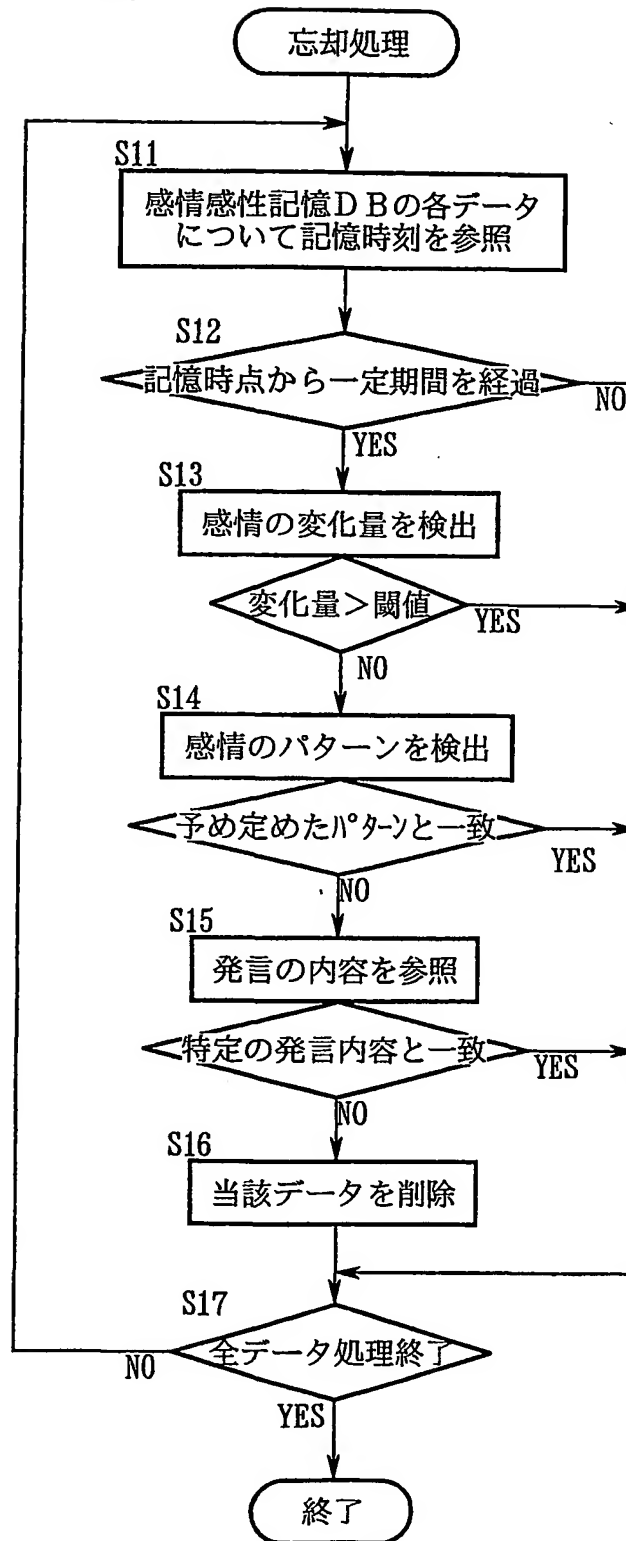


図 6

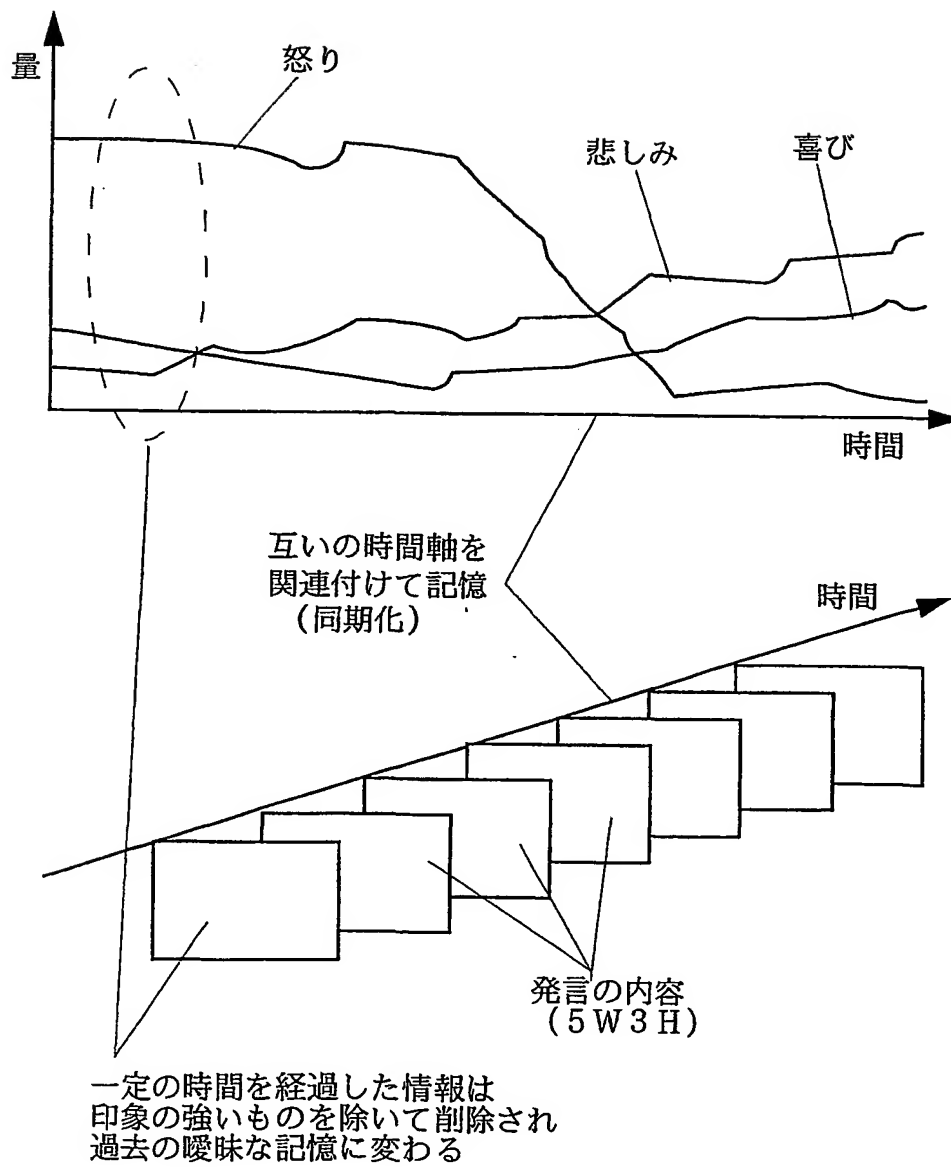


図 7

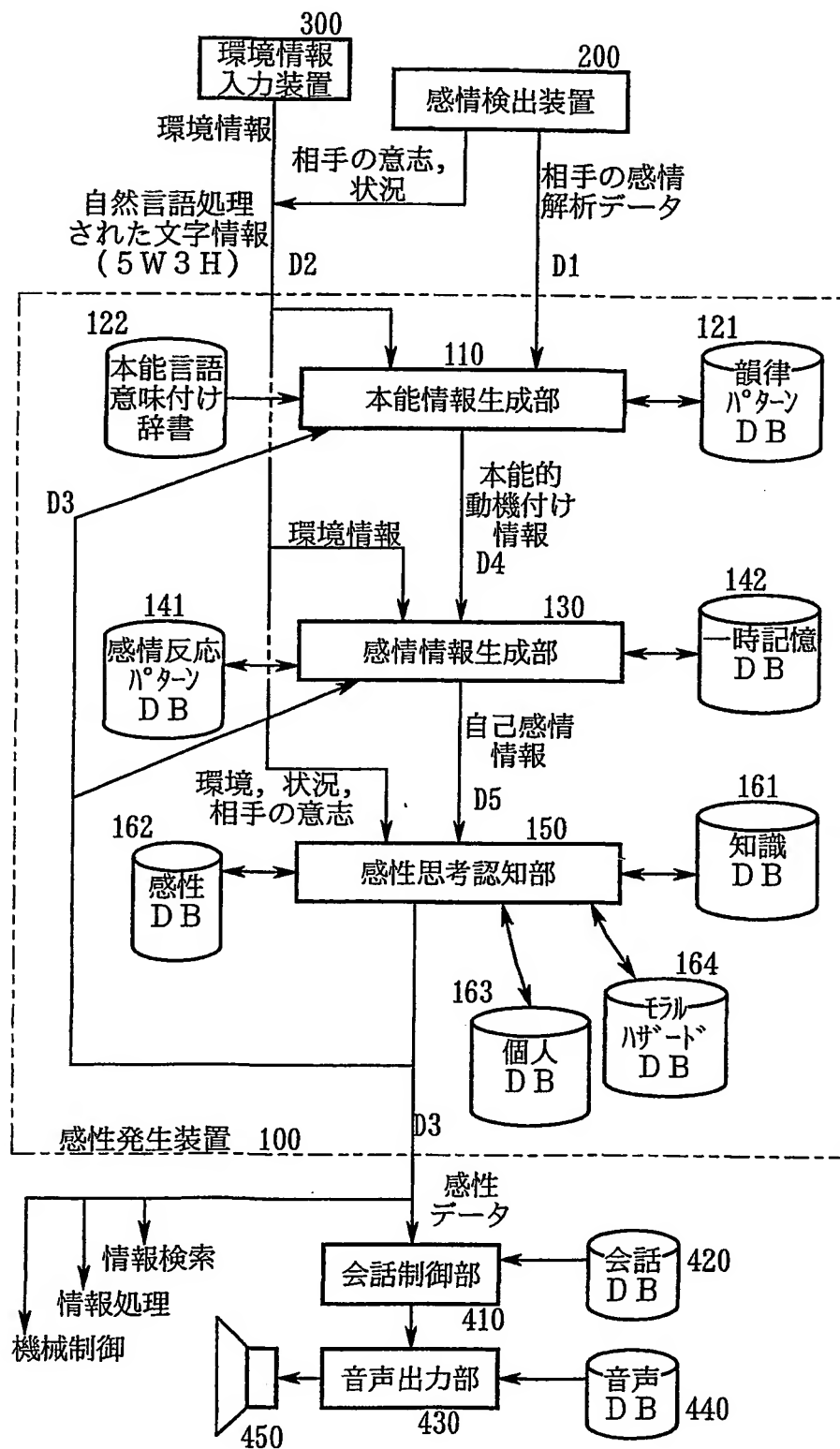


図 8

## 本能情報生成部の構成

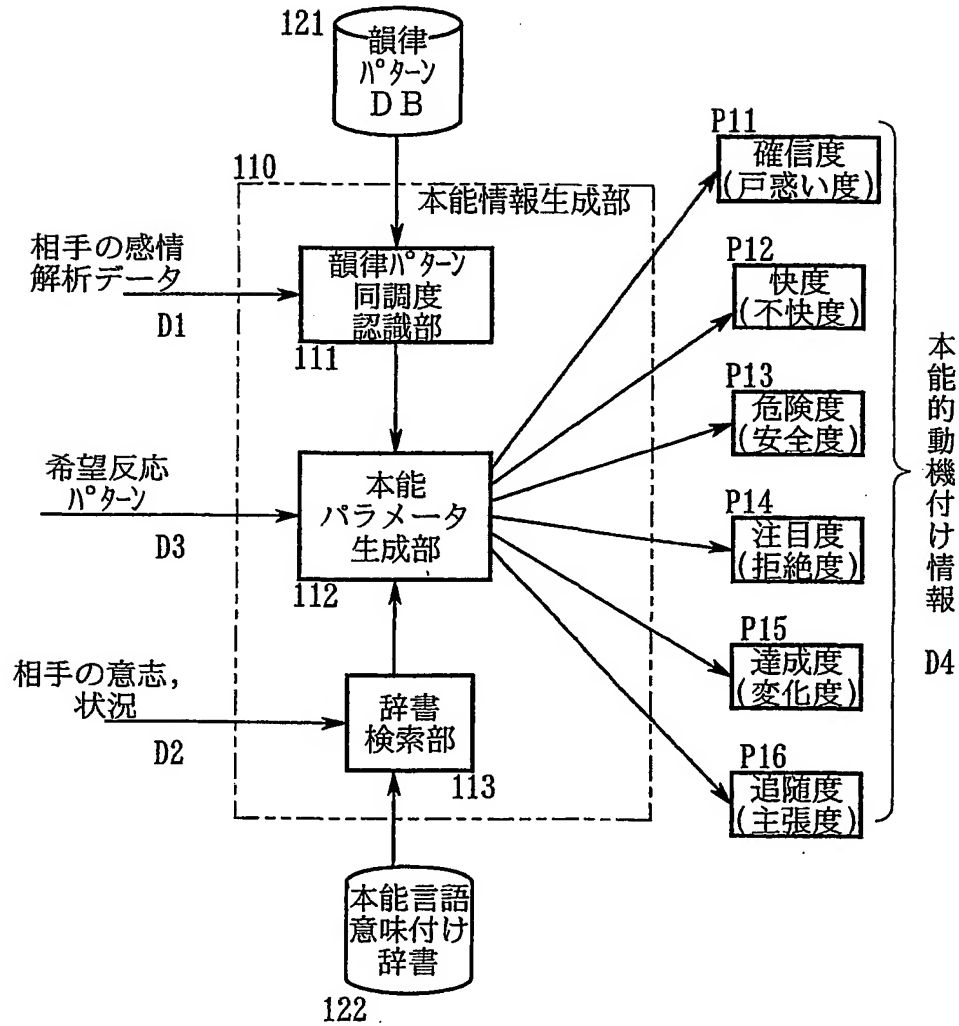
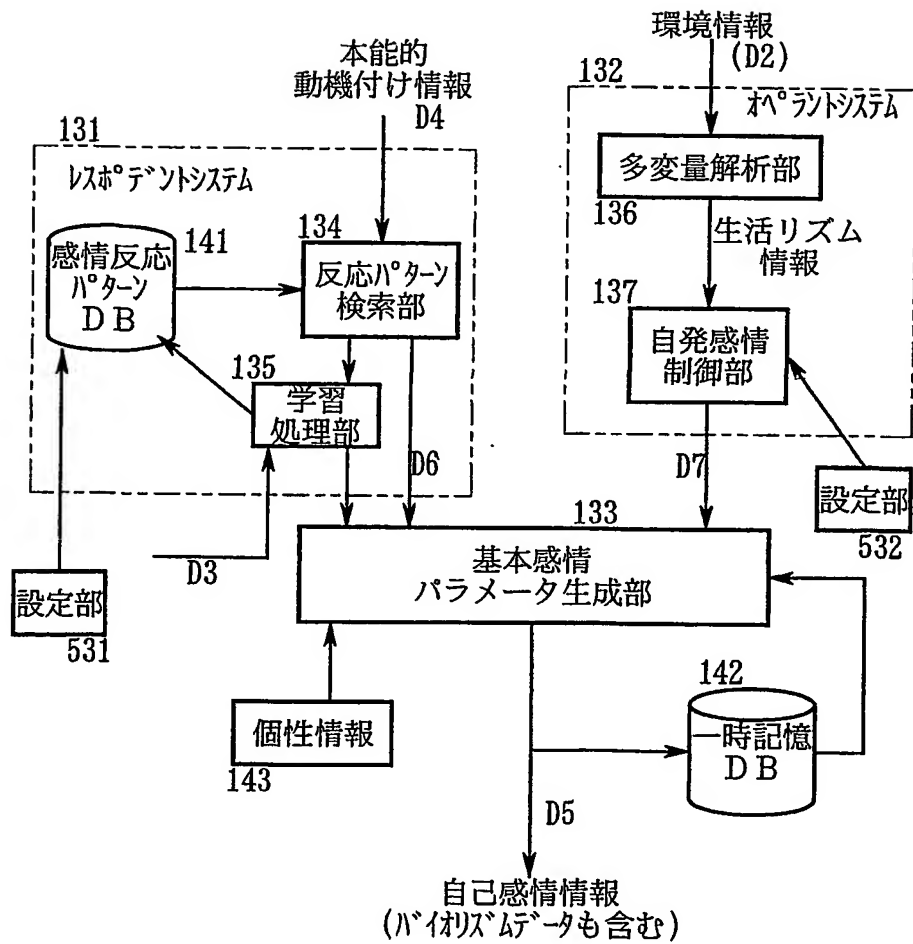


図 9

## 感情情報生成部の構成





## 図 10

感情反応パターンDBにおける反応パターンモデルの例

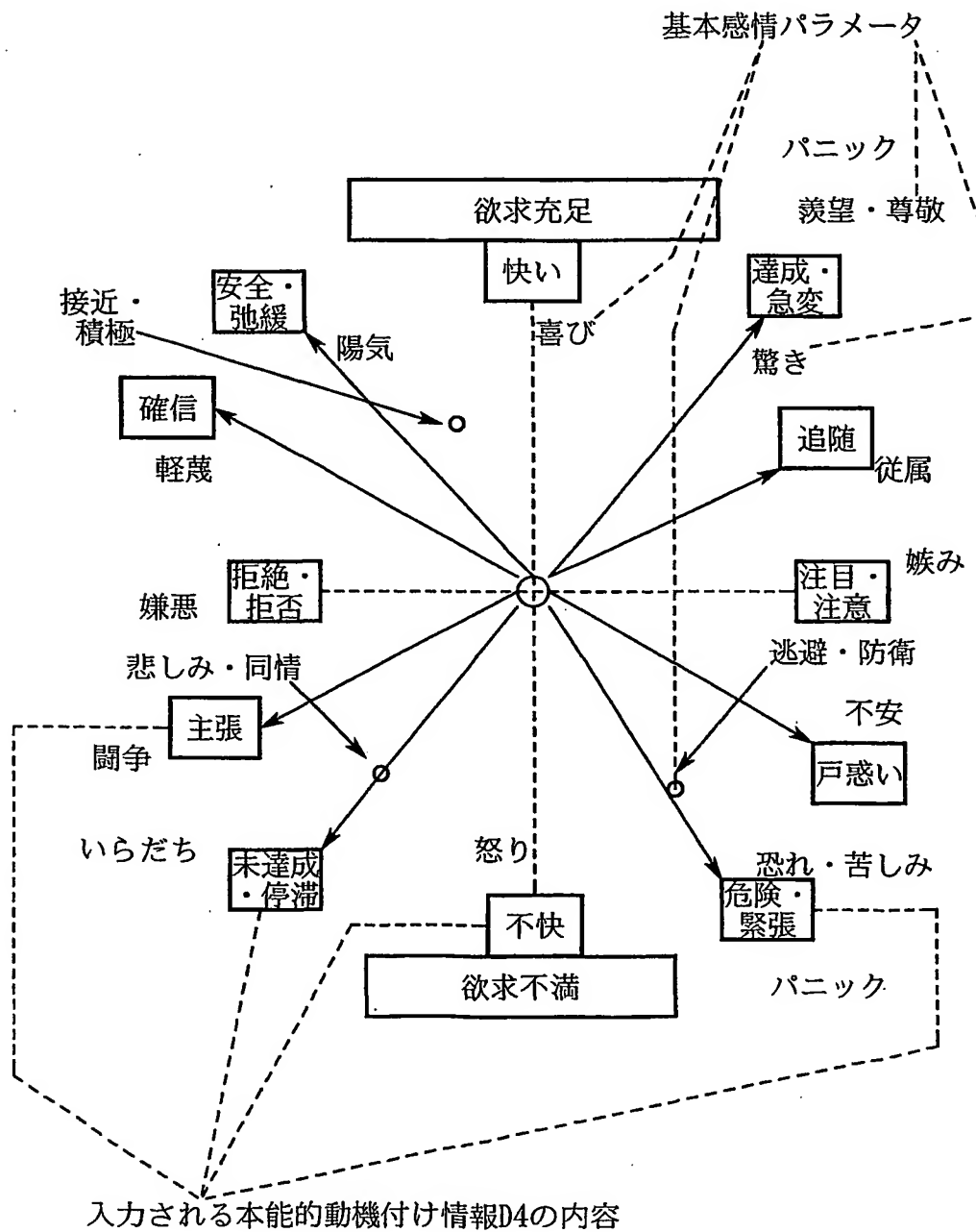
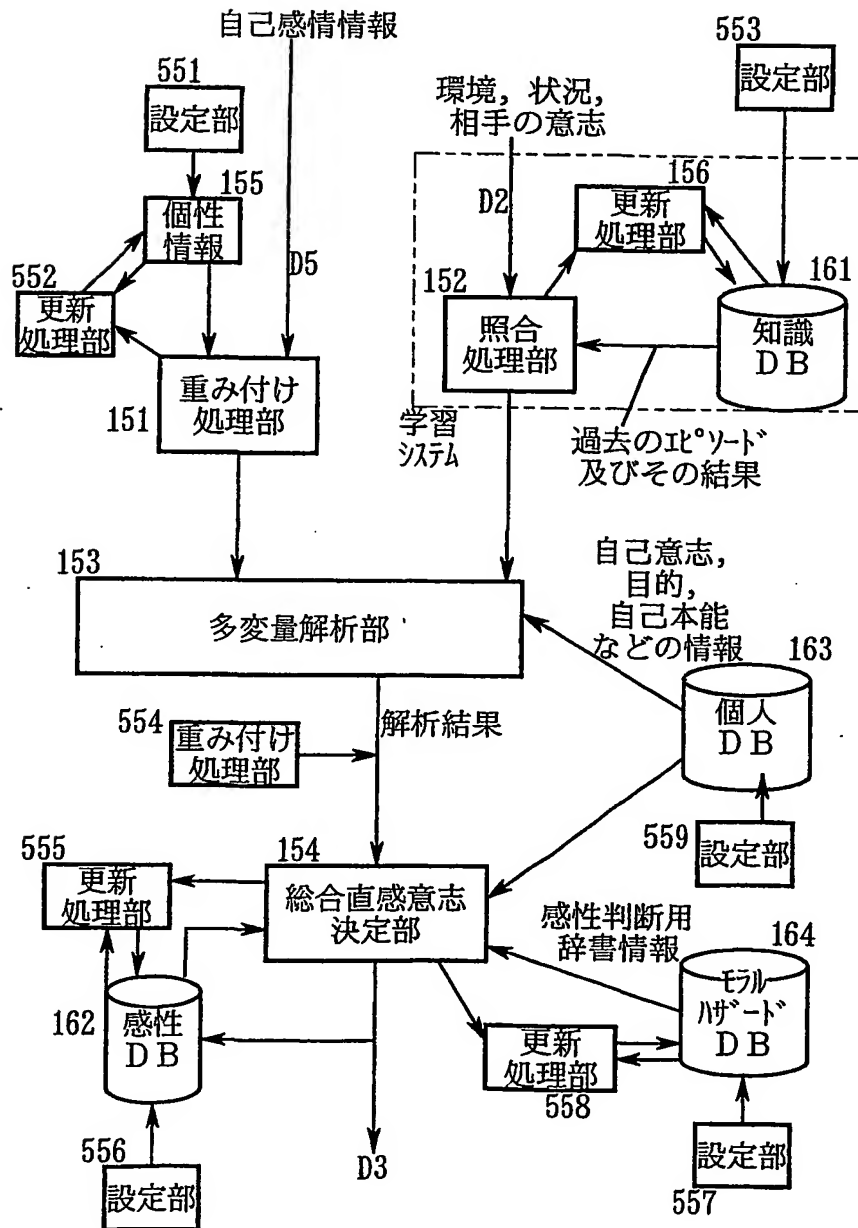


図 1 1

## 感性思考認知部の構成



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07646

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> G10L13/00, 15/00, G06F3/16, 9/44, 15/18, 17/20, A63F13/00, 13/10, 13/12, G06T7/00, G06T7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G10L13/00, 15/00, G06F3/16, 9/44, 15/18, 17/20, A63F13/00, 13/10, 13/12, G06T7/00, G06T7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1995 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST FILE (JOIS)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Nippon Onkyou Gakkai, Heisei 7nendo Shunki Kenkyuu Happyou-kai Kouen Ronbunshuu I, 2-4-3, Hiroya FUJISAKI et al., "Washa no Kanjou ga Onsei no Inritsu-teki Tokuchou ni oyobosu Eikyuu", pages 269 to 270, 14 March, 1995 (14.03.95)	1, 2, 4, 8
Y	JP 5-12023 A (Omron Corporation), 22 January, 1993 (22.01.93), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4, 8
Y	EP 0978790 A1 (Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha), 09 February, 2000 (09.02.00), Full text; all drawings & JP 2000-222378	4
Y	JP 8-339446 A (Sharp Corporation), 24 December, 1996 (24.12.96), Full text; all drawings (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 November, 2001 (09.11.01)

Date of mailing of the international search report  
20 November, 2001 (20.11.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07646

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Danshi Joho Tsuushin Gakkai Ronbunshi, D-II, Vol.J82-D-II, No.4, "Takeshi MORIYAMA et al., "Onsei ni okeru Kanjo Hyougen-go to Kanjou Hyougen Parameter no Taiou tsuke", pages 703 to 711, 25 April, 1999 (25.04.99)	1-18
A	Denshi Joho Tsuushin Gakkai-shi, Vol.81, No.1, Yoshinori KITAHARA, "Kansei Joho to Media Shori Gijutsu", pages 60 to 67, 25 January, 1998 (25.01.98)	1-18
A	JP 10-143351 A (Sharp Corporation), 29 May, 1998 (29.05.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 6-139044 A (Sony Corporation), 20 May, 1994 (20.05.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-18
A	WO 00-38808 A1 (Sony Corporation), 06 July, 2000 (06.07.00), Full text; all drawings (Family: none) & EP 1072297 A1 & JP 2000-187435 A	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>1</sup> G10L13/00, 15/00, G06F3/16, 9/44, 15/18, 17/20,  
 A63F13/00, 13/10, 13/12, G06T7/00, G06T7/20

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>1</sup> G10L13/00, 15/00, G06F3/16, 9/44, 15/18, 17/20,  
 A63F13/00, 13/10, 13/12, G06T7/00, G06T7/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926~1995年  
 日本国公開実用新案公報 1971~2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994~2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996~2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本音響学会平成7年度春季研究発表会講演論文集 I, 2-4-3, 藤崎博也外, 「話者の感情が音声の韻律的特徴に及ぼす影響」, p. 269-270, 14.3月.1995 (14.03.95)	1, 2, 4, 8
Y	JP 5-12023 A (オムロン株式会社) 22.1月.1993 (22. 01.93) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 8
Y	EP 0978790 A1 (Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha) 9.2月.2000 (09.02.00) 全文, 全図 & JP 2000-222378 A	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.11.01

国際調査報告の発送日

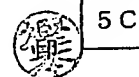
20.11.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

樫本 剛



5C

9379

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 8-339446 A (シャープ株式会社) 24.12月.1996 (24.12.96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	4
A	電子情報通信学会論文誌, D-II, Vol. J82-D-II, No. 4, 森山剛外, 「音声における感情表現語と感情表現パラメータの対応付け」, p. 703-711, 25.4月.1999 (25.04.99)	1-18
A	電子情報通信学会誌, Vol. 81, No. 1, 北原義典, 「感性情報とメデ ィア処理技術」, p. 60-67, 25.1月.1998 (25.01.98)	1-18
A	J P 10-143351 A (シャープ株式会社) 29.5月.1998 (29.05.98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18
A	J P 6-139044 A (ソニー株式会社) 20.5月.1994 (20. 05.94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18
A	WO 00/38808 A1 (Sony Corporation) 06.7月.2000 (06.07.00) 全文, 全図 (ファミリーなし) & EP 1072297 A1 & J P 2000-187435 A	1-18